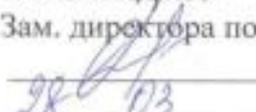


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)

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

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

  
М.А. Цыганкова

28 03 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

по специальности:

10.02.04 Обеспечение информационной безопасности  
телекоммуникационных систем

г. Архангельск  
2024

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 № 8 от 28 03 2024 г.

Председатель Рубашнева Ю.В. Рубашнева

Составитель:

М.О. Момотов, преподаватель 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	16
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

## 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электротехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС 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	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09	Выбирать наиболее подходящие приборы.  Выполнять расчеты параметров электрических сетей.  Выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы расчета простых электрических цепи.  Использовать техническую и справочную литературу.  Использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.  Планировать свое профессиональное развитие в области электротехники.	Физические принципы работы и назначение электросетей.  Формулы для расчета параметров электрических цепей и сигналов.  Определения, характеристики, условно-графические обозначения.  Основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов.  Методы самоконтроля в решении профессиональных задач.  Методы самоконтроля и саморазвития коммуникационных способностей.  Способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий.  Информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.

	<p>Использовать различные способы коммуникации.</p> <p>Пользоваться технической и справочной литературой.</p> <p>Искать информацию об электронных устройствах и приборах.</p> <p>Сравнивать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей сигналов.</p>	<p>Наиболее эффективные и оптимальные способы решения поставленных задач.</p>
--	--	---

## 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>138</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>96</b>
<b>т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>58</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	38
лабораторные занятия	48
практические занятия	10
<b>Самостоятельная работа при изучении дисциплины</b>	<b>24</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа при подготовке к экзамену</b>	<b>10</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Постоянный электрический ток</b>			<b>30</b>	
<b>Тема 1.1</b> Постоянный электрический ток	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Электрический ток. Электрическая цепь и её элементы. Направление, величина и плотность тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома для участка цепи, для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Условие получения максимальной мощности во внешней цепи.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Работа с измерительными приборами	2	
	2	Измерение сопротивлений. Цветовые коды сопротивлений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
1	Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Постоянный электрический ток»	2		
<b>Тема 1.2</b> Цепи с резисторами при различных соединениях.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Последовательное соединение резисторов. Эквивалентное сопротивление. Распределение напряжений на участках цепи.	4	

Законы Кирхгофа	2	Параллельное соединение резисторов. Эквивалентное сопротивление. Распределение токов в ветвях. Первый закон Кирхгофа. Смешанное соединение резисторов.		
	3	Распределение токов и напряжений. Второй закон Кирхгофа. Баланс мощностей.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	1	Расчёт цепи со смешанным соединением резисторов.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>14</b>	
	3	Исследование закона Ома	4	
	4	Исследование электрической цепи с последовательным соединением резисторов. Второй закон Кирхгофа	4	
	5	Исследование электрической цепи с параллельным соединением резисторов. Первый закон Кирхгофа	4	
	6	Исследование делителей напряжения	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
2	Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Цепи с резисторами при различных соединениях. Задачи на законы Кирхгофа»	2		
<b>Раздел 2. Цепи синусоидального тока</b>			<b>50</b>	
Тема 2.1 Общие сведения о гармонических колебаниях.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Получение синусоидальной ЭДС. Графическое изображение синусоидальных величин: волновые (временные) и векторные диаграммы.	2	
	2	Характеристики синусоидальных величин:		

		мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения, период, частота, длина волны, угловая частота, фаза, начальная фаза Уравнения, описывающие зависимость мгновенных значений ЭДС, напряжения или тока от времени		
Тема 2.2 Цепь синусоидального тока с резистором	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Уравнения мгновенных значений. Закон Ома для мгновенных, максимальных и действующих значений тока и напряжения.	2	
	2	Волновая и векторная диаграммы. Энергетический процесс. Мгновенная и средняя (активная) мощности.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>4</b>	
	7	Сигналы переменного синусоидального тока	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	3	Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Цепь синусоидального тока с резистором»	2	
Тема 2.3 Цепь с индуктивностью	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Цепь с индуктивным сопротивлением (идеальная катушка). Мгновенное значение тока, магнитного потока, ЭДС самоиндукции и напряжения. Временная и векторная диаграммы. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения. Индуктивное сопротивление, его зависимость от частоты. Энергетический процесс. Мгновенная, активная и реактивная мощности. Последовательное	2	

		соединение активного и реактивного сопротивлений (анализ реальной катушки). Временная и векторная диаграммы. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения. Треугольники напряжений и сопротивлений. Полное сопротивление цепи. Угол сдвига фаз между напряжением и током. Энергетический процесс. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>8</b>	
	8	Исследование индуктивности в цепях переменного тока	4	
	9	Исследование электрической цепи с последовательным соединением RL	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	4	Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Цепь с индуктивностью».	2	
<b>Тема 2.4 Цепь с ёмкостью</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Изменение заряда на обкладках конденсатора при синусоидальном напряжении (конденсатор без потерь). Мгновенное значение тока. Временная и векторная диаграммы. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения. Ёмкостное сопротивление, его зависимость от частоты. Энергетический процесс. Мгновенная, активная и реактивная мощности	2	
	2	Последовательное соединение резистора и		

		конденсатора (конденсатор с потерями). Временная и векторная диаграммы. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения. Треугольники напряжений и сопротивлений. Полное сопротивление. Угол сдвига фаз между напряжением и током. Энергетический процесс. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности		
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>6</b>	
	10	Исследование емкости в цепях переменного тока	2	
	11	Исследование электрической цепи с последовательным соединением RC.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	5	Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Цепь с емкостью».	2	
<b>Тема 2.5</b> Последовательные цепи синусоидального тока	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Последовательное соединение активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений. Второй закон Кирхгофа для мгновенных значений.	2	
	2	Временная и векторная диаграммы для различного характера цепи. Треугольники напряжений и сопротивлений. Полное сопротивление. Закон Ома для действующих и амплитудных значений тока и напряжения. Энергетический процесс.		
	3	Мгновенная, активная, реактивная и полная		

		мощности. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности		
<b>Тема 2.6</b> Применение символического метода для расчёта цепей синусоидального тока	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Сущность символического метода. Три формы записи комплексного числа. Выражение тока, напряжения, сопротивления, проводимости, ЭДС электромагнитной индукции, мощности комплексными числами.	2	
	2	Законы Ома и Кирхгофа в символическом виде. Расчёт цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединениями сопротивлений.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	
	2	Расчёт последовательной цепи символическим методом	4	
	3	Расчёт электрической цепи со смешанным соединением символическим методом	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	
6	Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Символический метод расчета цепей синусоидального тока»	4		
<b>Раздел 3. Резонансные явления в электрических цепях</b>			<b>22</b>	
<b>Тема 3.1</b> Свободные колебания в контуре	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1	Понятие о колебательном контуре. Свободные колебания в идеальном контуре. Период, частота и длина волны свободных колебаний. Характеристическое сопротивление контура. Свободные колебания в реальном контуре. Затухание колебаний.	2	

		Добротность контура.		
<b>Тема 3.2.</b> Последовательный колебательный контур	2	Вынужденные колебания. Полное сопротивление контура, его составляющие и зависимость их от частоты. Резонанс напряжений, условие его возникновения. Признаки резонанса. Резонансная частота. Векторная диаграмма. Коэффициент мощности. Коэффициент передачи по напряжению. Добротность. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Полоса пропускания и избирательность. Практическое использование последовательных колебательных контуров.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>4</b>	
	12	Исследование резонанса напряжений в неразветвлённой цепи синусоидального тока	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	
	7	Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Последовательный колебательный контур»	4	
<b>Тема 3.3.</b> Параллельный колебательный контур	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Параллельный контур. Токи в ветвях и в неразветвлённой части цепи. Резонанс токов, условие его возникновения. Признаки резонанса. Резонансная частота. Векторная диаграмма. Полное эквивалентное сопротивление контура при резонансе.	2	

	2	Полоса пропускания контура и её зависимость от внутреннего сопротивления генератора. Избирательность параллельного контура при различных внутренних сопротивлениях генератора. Практическое использование параллельных контуров.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>4</b>	
	13	Исследование электрической цепи синусоидального тока при параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	8	Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Параллельный колебательный контур»	2	
<b>Раздел 4. Цепи несинусоидального тока</b>			<b>12</b>	
<b>Тема 4.1</b> Несинусоидальные токи и напряжения	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
1	Понятие о несинусоидальных (негармонических) токах и напряжениях. Возникновение несинусоидальных токов. Понятие о нелинейных элементах. Сложение синусоид, имеющих разные частоты. Выражение сложной периодической кривой с помощью тригонометрического ряда (ряда Фурье). Постоянная составляющая, основная и высшие гармоники.	4		
2	Симметричные и несимметричные кривые. Разложение периодических кривых на гармоники. Понятие о спектрах	2		

	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>4</b>	
	14   Получение негармонических сигналов	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	9   Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Несинусоидальные токи и напряжения»	2	
<b>Раздел 5. Переходные процессы в электрических цепях</b>		<b>6</b>	
Тема 5.1 Понятие о переходных процессах	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
	1   Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации.	2	
	2   Переходные процессы в цепях первого порядка	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	10   Решение задач на закрепление изученного материала по теме «Переходные процессы»	2	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>6</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>10</b>	
	11   Подготовка к экзамену	10	
<b>Всего:</b>		<b>138</b>	

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

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

Лаборатория электротехники, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: Стол 2х тумбовый полир.– 1 шт., стул «ИЗО» – 2 шт., стол компьютерный 90\*60\*76 – 1 шт., стол обеденный – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический письменный – 5 шт., табурет ТЛ-1 – 30 шт., книжная полка – 2 шт., вольтметр ВЗ-38 – 14 шт., генератор ГЗ-36А – 6 шт., измерительный чемодан П-321 – 1 шт., инфракрасный контролер ТЕКРАМ – 1 шт., М-416 – 3 шт., микрометр – 1 шт., прибор 4323 – 1 шт., прибор ВЗ-38А – 6 шт., прибор ГЗ-36 – 1 шт., прибор Е6-16 – 1 шт., прибор МО-62 – 2 шт., прибор УНП-60 – 1 шт., прибор Ц-4315 – 1 шт., макеты КЛС, макет RLC, макет четырехполюсника.

Кабинет методический, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: стол чертежный – 15 шт., шкаф книжный – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., стулья – 28 шт., ПК 1 шт.: монитор 17” TFT Acer AL 1715, системный блок (HP Compaq 500B/Foxconn H-IG41/Intel Core 2 Duo E8400 3.0GHz/DDR III 2Gb/GeForce 210/Seagate 500Gb SATA III/Gigabit Lan), ПК 14 шт.: монитор 17” TFT Acer AL 1716, системный блок (Inwin/GA-8I945GZME-RH/Intel Celeron 430 1.8GHz/DDR II 1Gb/Seagate 80Gb SATA II/Gigabit Lan), учебная доска, программное обеспечение: MS Windows XP, MS Office 2007, MS Office Outlook 2007, MS Visio 2007, Eset NOD32, LibreOffice 5, MathCAD 2014, Multisim 10.1, Any Logic 7, 7-Zip, Консультант+, Foxit Reader 7, Free Pascal 3.0.2, СЭД Мастер Док Лайт, локальная сеть с выходом в сеть Интернет и доступом к ЭБС и СДО.

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

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

1. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1780133>. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

2. Ситников, А. В. Основы электротехники : учебник / А.В. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-14-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1959236> – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

3. Ситников, А. В. Электротехнические основы источников питания : учебник / А.В. Ситников, И.А. Ситников. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-76-

8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1725082> – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

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

1. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин, П. Д. Саркисова ; под ред. П. Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010416-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093351>– Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864187> - 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 электросетей;</li> <li>- формулы для расчета параметров электрических цепей и сигналов;</li> <li>- определения, характеристики, условно-графические обозначения;</li> <li>- основные методы измерений параметров электрических цепей и сигналов;</li> <li>- методы самоконтроля в решении профессиональных задач;</li> <li>- методы самоконтроля и саморазвития коммуникационных способностей;</li> <li>- способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий;</li> </ul>	<p>Оценка знаний и умений осуществляется по пятибалльной шкале</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирование;</li> <li>– письменный опрос;</li> <li>– устный опрос;</li> <li>– устное собеседование по теоретическому материалу;</li> <li>оценка результатов; <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения самостоятельной работы;</li> </ul> </li> <li>– оценка результатов выполнения практических занятий №1-3;</li> <li>– оценка результатов выполнения лабораторных работ №1-14;</li> <li>- оценка решение задач;</li> <li>– экзамен</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач;</li> <li>- наиболее эффективные и оптимальные способы решения поставленных задач.</li> </ul>		
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выбирать наиболее подходящие приборы;</li> <li>- выполнять расчеты параметров электрических сетей;</li> <li>-выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы расчета простых электрических цепи;</li> <li>-использовать техническую и справочную литературу;</li> <li>-использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач;</li> <li>-планировать свое профессиональное развитие в области электротехники;</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка результатов выполнения лабораторных занятий №1-14;</li> <li>- оценка результатов выполнения практических занятий №1-3;</li> <li>– оценка результатов выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– экзамен</li> </ul>

-использовать  
различные способы  
коммуникации;

-пользоваться  
технической и  
справочной  
литературой;

-искать информацию  
об электронных  
устройствах и  
приборах;

-сравнивать и  
анализировать  
параметры и  
характеристики  
электрических цепей  
сигналов.

