

# **КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

## **САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА  
на заседании Педагогического совета  
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»  
протокол № 19 от 17.06.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом директора СПб ГБПОУ  
«Колледж метрополитена»  
от 18.06.2024 г. № 576

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **«ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»**

Специальность **27.02.03 –Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)**

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.04 Электронная техника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования /далее – ФГОС СПО/ по специальности 27.02.03 – Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), входящей в укрупненную группу 27.00.00 – Управление в технических системах

**РАЗРАБОТЧИК:**

Хабалашвили О. Е., преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

**ОДОБРЕНО**

на предметно-цикловой комиссии

Автоматики

Протокол № 4 от 4 июня 2024 г.

## СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины
2. Структура и содержание дисциплины
3. Условия реализации дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1* Календарно-тематическое планирование

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электронная техника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Учебная дисциплина «Электронная техника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02	– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; – производить подбор элементов электронной аппаратуры о заданным параметрам	– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; – принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; – типовые узлы и устройства электронной техники

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	90
в том числе:	
теоретическое обучение	50
лабораторные занятия	20
контрольная работа	2
Консультации	6
Промежуточная аттестация	12
Экзамен	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию, которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления электроники. Краткая история возникновения и развития электроники. Технология электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники	<b>2</b>	ОК 01, 02
<b>Раздел 1. Элементная база электронных устройств</b>		<b>36</b>	
<b>Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.	<b>4</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
<b>Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы в контактных соединениях полупроводников. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства р-п перехода при наличии внешнего напряжения смещения.	<b>4</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02

	Вольтамперная характеристика р-пперехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электронно-дырочного перехода.		
<b>Тема 1.3. Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка	2	
	<b>В том числе, лабораторных занятий</b>	2	
	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.		
<b>Тема 1.4. Биполярные транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства. Статические характеристики транзисторов. Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h-параметров, способы их определения.	4	
	<b>В том числе, лабораторных занятий</b>	2	
	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Исследование типовых схем включения транзисторов.		
<b>Тема 1.5. Полевые транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения. Полевые транзисторы с изолированным затвором. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом.	2	
	<b>В том числе, лабораторных занятий</b>	2	
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком.		
<b>Тема 1.6. Тиристоры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2

	Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры.	2	ОК 01, 02
	<b>В том числе, лабораторных занятий</b>	2	
	Лабораторное занятие № 4 Исследование свойств тиристоров.		
<b>Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Варисторы, позисторы; Болومتر. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики.		
<b>Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фото-электрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации – электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации.	6	
	<b>В том числе, лабораторных занятий</b>	2	
	Лабораторное занятие № 5 Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар.		
	Контрольная работа «Элементная база электронных устройств»	2	

<b>Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 2.1. Источники питания электронных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Сглаживающие фильтры. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства. Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.	2	
	<b>В том числе, лабораторных занятий</b>	6	
	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Исследование однофазных выпрямителей. <b>Лабораторное занятие № 7</b> Исследование сглаживающих фильтров. <b>Лабораторное занятие № 8</b> Исследование стабилизатора напряжения.		
<b>Тема 2.2. Усилители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи па основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность. Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе. Виды рабочих режимов усилительных элементов. Краткая характеристика режимов А, В, АВ, С. Способы обеспечения рабочего режима усилительного элемента (транзистора). Способы подачи смещения. Термостабилизация и термокомпенсация положения рабочей точки покоя усилительного элемента. Усилители переменного тока и напряжения. Построение и работа одноконтурных и двухконтурных каскадов усиления. Особенности построения входных и выходных каскадов. Требования, предъявляемые к входным (предварительным), предвыходным (промежуточным) и выходным (оконечным) каскадам усиления. Многокаскадные усилители. Емкостная, резисторная и трансформаторная межкаскадные связи. Способы уменьшения	4		

	паразитной обратной связи. Построение и работа фазоинверсных каскадов и эмиттерных повторителей. Усилители постоянного тока. Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и способы его уменьшения. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Схемы включения операционных усилителей		
	<b>В том числе, лабораторных занятий</b>	4	
	<b>Лабораторное занятие № 9</b> Исследование однотактного усилителя. <b>Лабораторное занятие № 10</b> Исследование схем включения операционных усилителей.		
<b>Тема 2.3. Генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Виды параллельных контуров. Вынужденные колебания в связанных контурах. Принцип построения и работы генератора синусоидальных (гармонических) колебаний. Основные понятия и требования к построению генераторов гармонических колебаний. Автогенератор типа LC. Трехточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.		
<b>Тема 2.4. Электрические фильтры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC- фильтры	4	
<b>Тема 2.5. Электронные ключи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2

	Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работа диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала		ОК 01, 02
<b>Тема 2.6. Логические элементы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (И <sup>2</sup> Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.		
<b>Тема 2.7. Триггеры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем симметричного триггера. Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты. Построение статических и динамических триггеров. Состав схемы, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмитта как формирователя импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте		
<b>Раздел 3. Основы микроэлектроники</b>		<b>6</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2
<b>Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 01, 02
	Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС. Схемотехнические особенности в ИМС		

<b>Тема 3.2. Аналоговые ИМС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.		
<b>Тема 3.3. Цифровые ИМС</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ПК 1.1, 2.7, 3.2 ОК 01, 02
	Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем.		
Консультации		<b>6</b>	
Промежуточная аттестация		<b>12</b>	
<b>Всего</b>		<b>90</b>	

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

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

#### **Кабинет электротехники и электроники**

##### **Оборудование кабинета:**

Мультимедийные средства – 1 комплект

Макеты – 20 шт.

Стенды – 3 шт.

Плакаты – 32 шт.

Лабораторный стенд «Измерение электрической мощности и энергии»

Лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования»

#### **Лаборатория «Электронной техники»**

##### **Оборудование лаборатории:**

Рабочее место преподавателя.

Стенды «Основы электроники» ОЭ1-Н-Р.

Комплекты монтажных инструментов (набор отверток, плоскогубцы, бокорезы, паяльник с принадлежностями для пайки, пинцеты, измерительные щупы.

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

#### **Основные источники:**

Богомолов С.А. Основы электроники. 2021

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, 2023. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11052-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517291>

Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512136>

#### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

<http://window.edu.ru/window/catalog> Каталог Российского  
общеобразовательного портала

<http://electricalschool.info/> - Школа для электрика: устройство, монтаж,  
наладка, эксплуатация и ремонт электрооборудования

<http://www.elektroceh.ru/> – сайт для электрика

<http://electrono.ru/> - Электротехника

<http://bourabai.ru/toe/> - Теоретические основы электротехники и электроники

<https://www.electromechanics.ru/> - Электромеханика (информационный портал)

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;</li> <li>– принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;</li> <li>– типовые узлы и устройства электронной техники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся объясняет сущность физических процессов, происходящих в электронных устройствах;</li> <li>- поясняет принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;</li> <li>- перечисляет и характеризует основные типовые узлы и устройств электронной техники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опрос</li> <li>Лабораторные занятия</li> <li>Экзамен</li> </ul>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники;</li> <li>– производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся уверенно читает электронные схемы, анализирует и оценивает их работоспособность;</li> <li>- определяет тип и/или номинал электронного компонента по его маркировке;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опрос</li> <li>Лабораторные занятия</li> <li>Экзамен</li> </ul>

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

по дисциплине

ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»

Специальность 27.02.03 –Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

2 курс IV семестр (72 часа+4 часа)			
№ темы	Количество часов	№ учебного занятия	Наименование учебного занятия (форма проведения)
	1	1.	Задачи и значение дисциплины. Классификация и важнейшие направления электроники.
	1	2.	Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте.
1.1	1	3.	Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов,.
	1	4.	Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: конденсаторов
	1	5.	Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: катушек, дросселей,
	1	6.	Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.
1.2	1	7.	Физические основы полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
	1	8.	Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода
	1	9.	Вольтамперная характеристика р-перехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник.
	1	10.	Пробой электронно-дырочного перехода
1.3	1	11.	Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов.
	1	12.	Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка
	1	13.	Лабораторное занятие № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов. (первая подгруппа)
	1	14.	Лабораторное занятие № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.(первая подгруппа)
	1	15.	Лабораторное занятие № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.(вторая подгруппа)
	1	16.	Лабораторное занятие № 1 Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов.(вторая подгруппа)

1.4	1	17.	Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Типы транзисторов, определяемые технологией производства.
	1	18.	Статические характеристики транзисторов
	1	19.	Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ).
	1	20.	Система h-параметров, способы их определения.
	1	21.	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Исследование типовых схем включения транзисторов.
	1	22.	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Исследование типовых схем включения транзисторов.
1.5	1	23.	Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом;. Полевые транзисторы с изолированным затвором
	1	24.	МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом.
	1	25.	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком.
	1	26.	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком.
1.6	1	27.	Классификация тиристорных структур. Динистор, симметричный диодный тиристор.
	1	28.	Триодный тиристор (тринистор)
	1	29.	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование свойств тиристорных структур.
	1	30.	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование свойств тиристорных структур.
1.7	1	31.	Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления.;
	1	32.	Варисторы, позисторы. Болومتر
1.8	1	33.	Фото-электрические и светоизлучающие приборы:. принцип работы, характеристики, параметры и применение.
	1	34.	Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы:
	1	35.	Оптроны:
	1	36.	Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации.
	1	37.	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар.
	1	38.	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Исследование свойств диодных и транзисторных оптопар.
	1	39.	Контрольная работа «Элементная база электронных устройств»
	1	40.	Контрольная работа «Элементная база электронных устройств»
2.1	1	41.	Выпрямители. Сглаживающие фильтры. Широтно-импульсная модуляция.
	1	42.	Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.
	1	43.	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Исследование однофазных выпрямителей.
		44.	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Исследование однофазных выпрямителей.
	1	45.	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Исследование сглаживающих фильтров.
	1	46.	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Исследование сглаживающих фильтров.

	<b>1</b>	47.	<b>Лабораторное занятие № 8</b> Исследование стабилизатора напряжения.
		48.	<b>Лабораторное занятие № 8</b> Исследование стабилизатора напряжения.
2.2	<b>1</b>	49.	Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей. включения операционных усилителей
	<b>1</b>	50.	Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация
	<b>1</b>	51.	Построение и работа однотактных и двухтактных каскадов усиления
	<b>1</b>	52.	Дифференциальные усилители. Операционные усилители
	<b>1</b>	53.	<b>Лабораторное занятие № 9</b> Исследование однотактного усилителя.
	<b>1</b>	54.	<b>Лабораторное занятие № 9</b> Исследование однотактного усилителя.
	<b>1</b>	55.	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Исследование схем включения операционных усилителей. (первая подгруппа)
	<b>1</b>	56.	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Исследование схем включения операционных усилителей. (первая подгруппа)
	<b>1</b>	57.	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Исследование схем включения операционных усилителей. (вторая подгруппа)
	<b>1</b>	58.	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Исследование схем включения операционных усилителей. (вторая подгруппа)
2.3	<b>1</b>	59.	Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Колебательный контур.. и схемы с применением кварцевых стабилизаторов. Современные методы получения гармонических сигналов. Синтезаторы частоты.
	<b>1</b>	60.	Автогенератор типа LC Кварцевые генераторы
2.4	<b>1</b>	61.	Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения
	<b>1</b>	62.	Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения
	<b>1</b>	63.	LC-фильтры
	<b>1</b>	64.	RC- фильтры
2.5	<b>1</b>	65.	Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работа диодных ключей.
	<b>1</b>	66.	Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах.
2.6	<b>1</b>	67.	Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов.
	<b>1</b>	68.	Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные
2.7	<b>1</b>	69.	Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем .
	<b>1</b>	70.	Состав схемы, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмитта
3.1	<b>1</b>	71.	Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС.

	<b>1</b>	72.	Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем
3.2	<b>1</b>	73.	Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС).
	<b>1</b>	74.	Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов.
3.3	<b>1</b>	75.	Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме.
	<b>1</b>	76.	Классификация цифровых интегральных микросхем.
<b>Всего часов</b>			