



**УТВЕРЖДЕНО:**  
Ученым советом Института  
сервисных технологий  
Протокол №10 от 24 февраля 2021г.  
с изм. протокол №11 от 16.04.2021  
с изм. Протокол №14 от 30.06.2021


**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ**


**ОП.06 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**  
основной профессиональной образовательной программы  
среднего профессионального образования –  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности: *11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт  
радиоэлектронной техники (по отраслям)*  
Квалификация: *техник*  
год начала подготовки: *2021г.*

**Разработчик:**

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>		<i>Морозов А.Е.</i>

**Методические указания согласованы и одобрены руководителем ШССЗ:**

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>		<i>Голубцов А.С.</i>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС _____
		<i>Лист 2</i>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Тематика и содержание лекций
3. Тематика и содержание практических занятий
4. Тематика и содержание самостоятельной работы
5. Информационное обеспечение обучения



## 1. Общие положения

Методические указания предназначены для обучающихся по ОПОП СПО по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), изучающих учебную дисциплину «Электронная техника», и могут использоваться как на учебных занятиях, которые проводятся под руководством преподавателя, так и для самостоятельного выполнения практических работ, предусмотренных рабочей программой во внеаудиторное время.

### Цели и задачи освоения дисциплины: «Электронная техника»

Содержание учебной дисциплины ориентировано на подготовку студентов к освоению специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)» и овладению общими и профессиональными компетенциями (ОК, ПК):

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.
- ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.



### **Виды занятий:**

В рамках освоения дисциплины реализуются следующие виды занятий:

Лекционные занятия.

Практические занятия.

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:**

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

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

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Формы контроля**

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля по овладению общекультурными и профессиональными компетенциями: текущий контроль в форме практических работ, устных опросов, самостоятельной работы обучающихся промежуточная аттестация в форме ДФК, дифференцированного зачета.

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в виде оценки результатов практических работ, оценки выполнения самостоятельных работ, оценки устного опроса.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в виде индивидуального задания.

**Контроль самостоятельной работы студентов** осуществляется в течение всего семестра. Преподаватель самостоятельно определяет формы контроля самостоятельной работы студентов в зависимости от содержания разделов и тем, выносимых на самостоятельное изучение. Такими формами могут являться: тестирование, видеопрезентации, проектные технологии, контрольные работы и др.

### **2. Тематика и содержание лекций**

Лекция – один из методов обучения, одна из основных системообразующих форм организации учебного процесса.

Лекционное занятие представляет собой систематическое,



последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

### **Тематика и содержание**

#### **Раздел 1. Полупроводниковые приборы**

Тема 1.1. Электронно-дырочный переход.

Содержание: 1. Электронно-дырочный переход. Структура чистых и примесных полупроводников. Виды свободных носителей. 2. Структура p-n перехода. Физические процессы в переходе. Влияние температуры на свойства перехода.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 1.2. Полупроводниковые диоды**

Содержание: структура сплавных и точечных VD; ВАХ VD и его основные параметры; виды VD: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, обращенные, туннельные, стабилитроны, варикапы, диоды Шоттки; основные параметры, свойства, характеристика и область применения этих диодов; характеристика VD, определение основных параметров VD, выбор по справочникам VD.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 1.3. Биполярные транзисторы**

Содержание: устройство VT "p" и "n"-типов, работу VT;\_виды схем включения VT: ОБ, ОЭ, ОК и их свойства;\_входные и выходные характеристики этих схем включения VT;\_основные h-параметры VT и их физический смысл;\_частотные свойства VT;\_влияние температуры на свойства VT; область применения VT.

Результаты обучения (знания):



сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 1.4. Полевые (униполярные) транзисторы**

Содержание: устройство и работу ПТ с "р-п" переходом, МДП (МОП) ПТ с индуцированным и встроенным каналом "р" и "п"-типов; переходные и выходные характеристики этих ПТ; основные параметры этих ПТ и их физический смысл; преимущества и недостатки ПТ по сравнению с биполярными VT; область применения ПТ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 1.5. Тиристоры**

Содержание: устройство, работу динисторов и тиристоров (VS); ВАХ динисторов и тиристоров, регулировочную характеристику тиристора; основные параметры VS; виды динисторов и тиристоров, и их ВАХи область применения VS.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 1.6. Фото и светоэлементы (Ф и СЭ)**

Содержание: устройство, работу фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов, светодиодов и фототиристоров; характеристики Ф и СЭ; основные параметры Ф и СЭ; область применения Ф и СЭ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 1.7. Оптроны**



Содержание: устройство и работу оптронов; виды оптронов; основные параметры оптронов; область применения оптронов.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

## **Раздел 2 Интегральные микросхемы (ИМС)**

### **Тема 2.1. Гибридные ИМС. Полупроводниковые ИМС**

Содержание: общие сведения о микроэлектронике; определение ИМС; особенности интеграции ИМС, виды ИМС; устройство ГИМС: подложка, проводники, R, C, VD, VT, корпус, выводы; достоинство, недостатки, применение. устройство ПИМС: подложка, R, C, VD, VT, изоляция элементов ПИМС друг от друга, проводники, корпус, выводы; достоинства, недостатки, применение.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 2.2. Аналоговые ИМС**

Содержание: определение АИМС; электронные узлы (схемы) на базе АИМС и их применение.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 2.3. Цифровые ИМС**

Содержание: представление информации в цифровой технике: логические "1" и "0"; краткие сведения о транзисторном ключе; основные логические элементы НЕ, ИЛИ, И; логические функции, таблицы истинности, графическое изображение;  
базовые логические элементы ИЛИ-НЕ, И-НЕ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;



принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 2.4. Элементная база логических элементов**

Содержание: диодно-транзисторную логику ДТЛ: работу схем ИЛИ-НЕ, И-НЕ; транзисторно-транзисторную логику ТТЛ: работу схем ИЛИ-НЕ, И-НЕ со сложным инвертором; ЛЭ на полевых транзисторах МДП (МОП) логика, КМДП логика: работу схем ИЛИ-НЕ, И-НЕ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 2.5. Основные параметры цифровых ИМС**

Содержание: основные параметры ЦИМС и их физический смысл; область применения ЦИМС на базе различных логик.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 2.6. Функциональная микроэлектроника**

Содержание: предпосылки создания функциональных микросхем (ФИМС); устройство и работу ФИМС с зарядовой связью: линия задержки, полосовой фильтр.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Раздел 3 Электровакuumные приборы.**

#### **Тема 3.1. Ламповые диоды, триоды, пентоды, ЭЛТ.**

Содержание: работа выхода электронов, термоэлектронная эмиссия; назначение, устройство катодов и анодов электронных ламп; устройство, работу, характеристики электронных ламп: диода, триода, тетрода, пентода; динаatronный эффект в тетрадах; основные параметры и уравнения электронных ламп; область применения различных электронных ламп;





достоинства и недостатки различных электронных ламп; схемы включения диодов, триодов, тетродов, пентодов. устройство и работа ЭЛТ с электростатическим и электромагнитным управлением лучом; основные параметры ЭЛТ; области применения ЭЛТ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Раздел4. Приборы отображения информации**

##### **Тема4.1. Конструкция. Принцип действия. Параметры.**

Содержание: назначение различных ПОИ; устройство, работу буквенно-цифровых газоразрядных индикаторов (БЦИ), вакуумно-люминисцентных индикаторов (ВЛИ), газоразрядных индикаторных панелей, полупроводниковых знако-синтезирующих индикаторов (ППЗСИ), точечно-растровых индикаторов (ТРИ), жидкокристаллических индикаторов (ЖКИ) различных типов.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Раздел5 Работа электронных устройств**

##### **Тема 5.1. Характеристика и параметры аналоговых электронных устройств**

Содержание: обобщённая (структурную) схему усилителя (УС); классификация УС по различным критериям; основные параметры УС; основные характеристики УС;  
структурная схема и основные параметры многокаскадных усилителей.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

##### **Тема 5.2. Обратная связь (ОУ) в усилителях**



Содержание: основные виды обратных связей: ПОС, ООС, параллельную, последовательную ООС; влияние различных ООС на параметры УС; принцип построения электронных генераторов (использование критической ПОС).

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.3. Цепи питания усилительных элементов (УЭ) по постоянному току.**

Содержание: способы питания УЭ по постоянному току; способы фиксации рабочей точки (РТ); способы температурной стабилизации РТ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.4. Способы включения (УЭ) по переменному току**

Содержание: назначение элементов принципиальных схем усилительных каскадов (УК) с ОЭ, ОБ, ОК (эмиттерный повторитель ЭП);\_основные параметры УК с ОЭ, ОБ, ОК;\_достоинства и недостатки УК; область применения УК с ОЭ, ОБ, ОК.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.5. Цепи межкаскадных связей(МС)**

Содержание: виды МС: РС, трансформаторная связь (ТС), непосредственная связь (НС); АЧХ этих МС; параметры УК с этими МС; достоинства и недостатки этих МС;

области применения этих МС.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.



### **Тема 5.6. Каскады предварительного усиления (КПУ)**

Содержание: назначение и особенности КПУ; принцип построения эквивалентной схемы КПУ по переменному току.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.7. Резистивный каскад усиления (РКУ)**

Содержание: принципиальную и эквивалентную схему РКУ; влияние величин элементов схемы на форму АЧХ в области низких, средних и высоких частот; линейные искажения в РКУ и их зависимость от элементов схемы.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.8. Усилитель с отрицательной обратной связью**

Содержание: принципиальные схемы усилителей с параллельной и последовательной ООС по напряжению; влияние ООС на параметры усилителя.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.9. Широкополосный усилитель (ШПУ)**

Содержание: особенности АЧХ ШПУ; влияние низкочастотной (НЧ) и высокочастотной (ВЧ) коррекции на граничные частоты и полосу пропускания АЧХ; виды НЧ: коррекция  $R_{\phi}$ ,  $C_{\phi}$  в цепи коллектора (НЧ), частотно-зависимая коррекция с ООС (НЧ); виды ВЧ: коррекция с ООС в цепи эмиттера ( $R_{oc}$ ,  $C_{oc}$ ), коррекция с помощью  $L_k$  в цепи коллектора.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;



принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.10. Многокаскадные усилители с ООС (МКУ с ООС)**

Содержание: условия самовозбуждения МКУ с ООС. устойчивость МКУ с ООС.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.11. Резонансный усилитель(РУ)**

Содержание: назначение РУ и требования к ним; работу принципиальной схемы РУ;

основные параметры РУ; влияние величин элементов на параметры РУ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.12. Оконечные каскады усиления (ОКУ)**

Содержание: режимы усиления УК: А, АВ, В, кратко С и D;\_особенности работы ОКУ;

работу принципиальных схем различных ОКУ в режимах усиления А, АВ, В;

основные параметры ОКУ;\_назначение элементов принципиальной схемы ОКУ;

назначение предоконечных каскадов усиления (ПКУ).

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Тема 5.13. Фазоинверсные каскады усиления (ФИК)**

Содержание: назначение ФИК и требования к нему; работу различных принципиальных схем ФИК: с разделённой нагрузкой, с эмиттерной связью, с инвертирующим VT.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;



принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 5.14. Дифференциальные усилители (ДУ)**

Содержание: особенности построения принципиальной схемы ДУ, обеспечивающую малый дрейф "0"; симметричный и несимметричный выходы ДУ; работу принципиальной схемы ДУ; стабилизацию режима работы ДУ; основные параметры ДУ; области применения ДУ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 5.15. Операционные усилители(ОУ)**

Содержание: общие сведения об ОУ; структурную схему ОУ; амплитудную характеристику по инвертирующему и неинвертирующему входам; основные свойства и параметры ОУ; работу схем на базе ОУ: инвертирующего, неинвертирующего усилителей, компараторов, дифференциаторов и интеграторов; применение этих схем на базе ОУ; логарифмическую амплитудно-частотную характеристику и её параметры (ЛАХЧ).

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

#### **Тема 5.16. Активные фильтры на ОУ**

Содержание: назначение АФ и требования к ним; виды АФ: фильтр низких частот (ФНЧ), фильтр высоких частот (ФВЧ); ЛАХЧ и АФ ФНЧ и ФВЧ. АФ I и II порядка и их ЛАХЧ; работа схем АФ ФНЧ и ФВЧ I порядка; область применения АФ.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;  
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

### **Раздел 6. Ионные приборы**

#### **Тема 6.1. Электрический разряд в газе. Приборы, основанные на**



### **электрическом разряде в газе.**

Содержание: механизм электрического разряда в газе; ВАХку электрического разряда в газе, виды электрогазового разряда: тёмный, нормальный тлеющий разряд, дуговой разряд. устройство, работу, основные параметры неоновых ламп и тиратронов с холодным катодом; применение этих ионных приборов.

Результаты обучения (знания):

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

## **3. Тематика и содержание практических занятий**

### **Тематика и содержание**

#### **Практическое занятие 1.**

Вид практического занятия: письменная (контрольная) работа.

Тема и содержание занятия: *Исследование полупроводникового прибора.*

Цель занятия: Ознакомиться с устройством приборов и методикой исследования полупроводникового диода.

Практические навыки: привить студентам навыки научной, творческой работы, воспитать у них самостоятельность мышления, вкус к поиску новых идей и фактов, примеров. Формирование умений использовать справочную, и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

#### **Практическое занятие 2.**

Вид практического занятия: письменная (контрольная) работа.

Тема и содержание занятия: *Исследования полупроводникового стабилитрона.*

Цель занятия: Ознакомиться с устройством приборов и методикой исследования полупроводникового стабилитрона.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.



Результаты обучения (умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 3.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования биполярного транзистора, включённого по схеме с ОБ.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования биполярного транзистора, включённого по схеме с ОБ.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 4.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования биполярного транзистора, включённого по схеме с ОЭ.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 5.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*



Тема и содержание занятия: *Исследования биполярного транзистора, включённого по схеме с ОК.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования биполярного транзистора, включённого по схеме с ОК.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 6.**

Вид практического занятия: *обсуждение докладов и отчётов.*

Тема и содержание занятия: *Сравнительная оценка основных параметров 3-х схем включения биполярного транзистора.*

Цель занятия: акцентировать внимание студентов на сравнительных входных и выходных характеристиках биполярных транзисторов, включённых по схеме с ОБ; ОЭ; ОК:

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 7.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования полевого транзистора с «р-п» переходом.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования полевого транзистора.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):





определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 8.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования полевого транзистора с «n-p» переходом.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования полевого транзистора.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 9.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования транзистора с «p-n» переходом.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования полевого транзистора.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 10.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования работы фоторезисторов.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой



исследования фоторезисторов.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 11.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования работы фотодиодов.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования фотодиодов.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 12.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования работы светодиодов.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования светодиодов.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;



### **Практическое занятие 13.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Исследования работы оптронов.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования оптронов.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 14.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Расчёт усилительного каскада с ОЭ.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования усилительного каскада с ОЭ.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 15.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Расчёт усилительного каскада с ОБ*

Цель занятия: Ознакомится с методикой расчётов усилительного каскада с ОБ.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):



определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 16.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Изучение работы широкополосного усилителя.*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой исследования широкополосного усилителя.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 17.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Изучение работы резистивного усилителя (УКУ)*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и работой резистивного усилителя (УКУ).

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 18.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Изучение работы многокаскадного*



усилителя.

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и работой многокаскадного усилителя.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 19.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Расчёт оконечного каскада*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой расчёта оконечного каскада.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

### **Практическое занятие 20.**

Вид практического занятия: *письменная (контрольная) работа.*

Тема и содержание занятия: *Расчёт активного фильтра на базе ОУ*

Цель занятия: Ознакомится с устройством приборов и методикой расчётов активного фильтра на базе с ОУ.

Практические навыки: Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений. Формирование умений использовать справочную и специальную литературу.

Результаты обучения (умения):

- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;



производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

#### **4. Тематика и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса, связанного с формированием компетенций обучающихся

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и технической документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

#### **Формы (виды) самостоятельной работы**

Самостоятельная работа выполняется в форме подготовки опорного конспекта по теме, выполнения тестовых заданий, работы с законами и иными документами, подготовки сообщений по заданной теме.

#### **Тематика и содержание**

Самостоятельная работа 1: *«Выбор диода по исходным данным»*

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 1

Оформление ПР 2

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 2: *«Механизм и виды пробоя «р-п» перехода».*

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 3

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;



производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 3: «Выбор биполярного транзистора по исходным данным».

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 4. Оформление ПР 5.

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 4: «Определение входных и выходных характеристик биполярного транзистора»

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 6.

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 5: «Область применения биполярных транзисторов»

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 7

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 6

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей



проработки материала в аудитории.

Оформление ПР8

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 7

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 9.

Оформление ПР 10.

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 8

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 11.

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 9

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 12. Оформление Пр.13

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;





производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 10

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление Пр.14 Оформление Пр.15

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 11:

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 16.

Оформление ПР17

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 12

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 18

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 13

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 19



Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Самостоятельная работа 14

Проработка конспекта лекций. Самостоятельный поиск материалов с использованием дополнительной литературы с целью дальнейшей проработки материала в аудитории.

Оформление ПР 20

Результаты обучения (знания, умения):

определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;  
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

Выполнение доклада «Разработка электрических принципиальных схем РЭТ»

## **5. Информационное обеспечение обучения.**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной и основной литературы.**

### **Основные источники:**


1. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1150312>

2. Электроника и микропроцессорная техника : учебник / Гусев В.Г., Гусев Ю.М. — Москва : КноРус, 2022. — 798 с. — ISBN 978-5-406-08700-8. — URL: <https://book.ru/book/941129>

### **Дополнительные источники:**

1. Электронная техника : учебное пособие / Москатов Е.А. — Москва : КноРус, 2021. — 199 с. — ISBN 978-5-406-02921-3. — URL: <https://book.ru/book/936294>

2. Промышленная электроника. Расчетные и экспериментальные исследования, разработки, конструкции и технологии производства электронных приборов : монография / Микаева С.А., Микаева А.С. — Москва : Русайнс, 2021. — 197 с. — ISBN 978-5-4365-8727-1. — URL: <https://book.ru/book/942281>

	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТУРИЗМА И СЕРВИСА»	СК РГУТИС <hr/>
		<i>Лист 27</i>

3. Нанoeлектроника: теория и практика : учебник : учебное пособие / Борисенко В.Е., Воробьева А.И., Уткина Е.А. 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 367 с. — ISBN 978-5-00101-732-5. — URL: <https://book.ru/book/936481>

#### **Интернет - ресурсы**

1. <http://znanium.com>
2. <http://book.ru>