

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 12.10.2021 14:17:18  
Уникальный программный ключ:  
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

**Приложение 9.3.29**  
к ППСЗ по специальности  
11.02.06 Техническая эксплуатация  
транспортного радиоэлектронного  
оборудования (по видам транспорта)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.07 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.07 «Электронная техника»**

### **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования (по видам транспорта) базовая подготовка.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации по профессиям рабочих:

19827 - Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиофикации

19876 – Электромонтер по ремонту и обслуживанию аппаратуры и устройств связи

19878 – Электромонтер станционного оборудования радиорелейных линий связи

19881 – Электромонтер станционного оборудования телеграфной связи

19883 – Электромонтер станционного оборудования телефонной связи

19885 – Электромонтер станционного радиооборудования

### **1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:**

профессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины

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

1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

У.1- определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

У.2- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

У.3- «читать» маркировку деталей и компонентов электронной аппаратуры.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

3.1- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

3.2- принципы работы типовых электронных устройств;

3.3- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;

3.4- основы микроэлектроники, интегральные микросхемы и логические устройства

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины студент должен сформировать следующие компетенции:

- общие:

— ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

— ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

— ОК3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

— ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

— ОК5 Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

— ОК6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

— ОК7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

— ОК8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

— ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

- профессиональные:

— ПК1.1- Выполнять работы по монтажу, вводу в действие, демонтажу транспортного радиоэлектронного оборудования, систем связи и систем передачи данных.

— ПК1.2 -Выполнять работы по монтажу кабельных и волоконно-оптических линий связи.

— ПК1.3 – Производить пусконаладочные работы по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования различных видов связи и систем передачи данных.

— ПК2.1 – Выполнять техническую эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

— ПК2.2 - Производить осмотр, обнаружение и устранение отказов, неисправностей и дефектов транспортного радиоэлектронного оборудования.

— ПК2.3 – Осуществлять наладку, настройку и регулировку транспортного радиоэлектронного оборудования и систем связи в лабораторных условиях и на объектах.

— ПК2.4 – Осуществлять эксплуатацию, производить техническое обслуживание и ремонт устройств радиосвязи.

— ПК2.5 – Измерять основные характеристики типовых каналов связи, каналов радиосвязи и групповых и линейных каналов.

— ПК3.1 – Осуществлять мероприятия по вводу в действие транспортного радиоэлектронного оборудования с использованием программного обеспечения.

— ПК3.2 – Выполнять операции по коммутации и сопряжению отдельных элементов транспортного радиоэлектронного оборудования при инсталляции систем связи.

— ПК3.3 – Программировать и настраивать устройства и аппаратуру цифровых систем передачи.

#### **1.4 Количество часов на освоении рабочей программы учебной дисциплины в соответствии с учебным планом (УП):**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 165 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 110 часов;  
самостоятельной работы студента 55 часов.

#### **1.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

Виды, перечень и содержание внеаудиторной самостоятельной работы установлены преподавателем самостоятельно с учетом мнения студентов.

Объем времени, запланированный на каждый из видов внеаудиторной самостоятельной работы, соответствует ее трудоемкости.

Для выполнения студентами запланированных видов внеаудиторной самостоятельной работы имеется следующее учебно – методическое обеспечение:

Методические указания по самостоятельной работе рассмотренные на

заседании ЦМК специальности 11.02.03 протокол №12 от 29. 06. 2015 г.

### **1.6 Перечень используемых методов обучения:**

1.6.1 Пассивные: лекции, опросы

1.6.2 Активные и интерактивные: эвристические беседы, конкурсы самостоятельных и практических работ, проблемное обучение.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>165</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	110
в том числе:	42
лабораторные занятия	12
Практическое обучение (практические занятия)	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	55
в том числе:	
Конспектирование, работа со справочным материалом, составление таблиц, решение задач, написание докладов, подготовка презентаций и т.д.	55
Промежуточная аттестация в виде - другие формы контроля	3-ий семестр;
Итоговая аттестация в виде экзамена	4-ый семестр

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.7 «Электронная техника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Полупроводниковые приборы</b>		<b>68</b>	
<b>Тема 1.1. Основы работы полупроводниковых приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
1.1.1	Физические свойства полупроводников. Структура собственных и примесных полупроводников. Виды носителей зарядов в полупроводниках. Процессы электропроводимости полупроводников Образование электронно-дырочного перехода. Виды электронно-дырочных переходов. Методы формирования <i>p-n</i> -перехода		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Подготовка сообщения по одной из тем : История развития полупроводниковой электроники Современные технологии получения <i>p-n</i> -переходов		2
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
1.1.2.	Свойства электронно-дырочного перехода при прямом и обратном включении Токи в <i>p-n</i> -переходе. Емкости электронно-дырочного перехода Характеристики <i>p-n</i> -перехода Виды пробоев <i>p-n</i> -перехода.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §1.1 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.1		2
<b>Тема 1.2. Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
1.2.1	Назначение и классификация полупроводниковых диодов. Структура полупроводниковых диодов Вольтамперная характеристика полупроводниковых диодов Основные параметры полупроводниковых диодов Выпрямительные диоды, блоки и столбы: назначение, характеристики, параметры, условные графические обозначения в схемах, область применения. Схемы включения.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Подготовка к лабораторному занятию № 1 согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.		2
1.2.2	<b>Лабораторное занятие №1</b> Исследование работы выпрямительных диодов	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	

	Составление таблицы «Классификация диодов, их обозначение и маркировка» используя материал §2.3 учебника Фролов В.А. Электронная техника Ч.1			
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1.2.3	Стабилитроны: назначение, принцип работы, характеристики, параметры, условные графические обозначения в схемах. Основные схемы включения. Варикапы: назначение, принцип работы, характеристики, параметры, условные графические обозначения в схемах Сверхвысокочастотные диоды: назначение, принцип работы, характеристики, параметры Беспереходные диоды на эффекте Ганна: устройство и физические основы работы Туннельные и обращенные диоды, область применения Маркировка полупроводниковых диодов		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к лабораторному занятию № 2 согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.			2
	1.2.4	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Исследование работы стабилитронов	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §2.6 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.1			2
<b>Тема 1.3. Биполярные транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1.3.1	Назначение, устройство и классификация биполярных транзисторов. Условное графическое обозначение в схемах Принцип работы биполярного транзистора. Схемы включения биполярных транзисторов. Режимы работы биполярных транзисторов.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Составление таблицы «Классификация биполярных транзисторов, их обозначение» используя материал §3.2 - 3.3 учебника Фролов В.А. Электронная техника Ч.1			2
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1.3.2.	Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ). Статические характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером (ОЭ).		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 1 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.			2
	1.3.3	<b>Практическое занятие № 1</b> Исследование работы биполярного транзистора, включенного с общей базой (ОБ).	<b>2</b>	3
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>		

	Подготовка к практическому занятию № 2 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.		2	
1.3.4	<b>Практическое занятие № 2</b> Исследование работы биполярного транзистора, включенного с общим эмиттером (ОЭ).	2	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
	Подготовка сообщения по теме: Особенности режимов включения транзистора		2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
1.3.5	Схемы замещения и физические параметры биполярных транзисторов. Малосигнальные $h$ -параметры транзисторов и методика их определения. Эксплуатационные параметры биполярных транзисторов. Влияние температуры на характеристики и параметры биполярных транзисторов. Устройство и принцип работы биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT-транзистор), условное графическое обозначение в схемах. Устройство и особенности работы однопереходных транзисторов. Маркировка биполярных транзисторов		2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
	Подготовка к практическому занятию № 3 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.		2	
1.3.6	<b>Практическое занятие №3</b> Определение $h$ -параметров биполярных транзисторов по статическим характеристикам.	2	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
	Работа со справочником: определение параметров биполярных транзисторов по их маркировке			
<b>Тема 1.4. Полевые транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
	1.4.1	Устройство и принцип работы полевого транзистора с управляющим $p$ - $n$ -переходом. Условное графическое обозначение в схемах. Статические передаточные и выходные характеристики. Устройство и принцип работы полевого транзистора с управляющим $p$ - $n$ -переходом, условное графическое обозначение в схемах. Статические передаточные и выходные характеристики.	2	2
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
		Проработка конспекта занятия или проработка §4.1 и §4.3 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.1		2
		<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1.4.2	Конструктивные особенности полевых транзисторов. Схема замещения полевого транзистора. Параметры полевого транзистора. Схемы включения полевых транзисторов. Частотные свойства полевых транзисторов. Маркировка полевых транзисторов. Сравнительная оценка биполярных и полевых транзисторов		2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 4 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.		2
1. 4.3	<b>Практическое занятие № 4</b> Исследование работы полевого транзистора	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Составление таблицы «Сравнительные показатели биполярных и полевых транзисторов» Индивидуальное опережающее задание: подготовка сообщений по темам «Производство биполярных транзисторов», «Производство полевых транзисторов»		2
<b>Тема 1.5. Тиристоры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
1. 5.1	Назначение и виды тиристоров. Условные графические обозначения в схемах различных видов тиристоров. Структура диодного тиристора (динистора) и принцип работы. Схема замещения. Физический процесс переключения. Вольт-амперная характеристика динистора. Схемы включения. Структура триодного тиристора (тринистора) и принцип работы. Физический процесс переключения. Вольт-амперная характеристика тринистора. Область применения. Структура симметричного тиристора (симистора) и принцип работы. Вольт-амперная характеристика симистора. Область применения. Основные параметры тиристорov. Маркировка тиристорov. Схемы управления тринисторами с одним и двумя источниками питания. Схемы управления тринисторами с одним и двумя источниками питания		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 5 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.		2
1. 5.2	<b>Практическое занятие №5</b> Исследование тиристора	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §5.1 и §5.4 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.1		2
<b>Тема 1.6. Терморезисторы, варисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
1. 6.1	Назначение, устройство и принцип работы терморезисторов, область применения. Условное графическое обозначение в схемах. Характеристики и параметры терморезисторов. Болметры: назначение, конструкция, принцип работы. Полупроводниковые материалы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления и их основные свойства. Назначение и принцип работы варисторов. Характеристики и параметры варисторов. Область применения, маркировка терморезисторов и варисторов Типовая схема включения терморезистора для измерения температуры		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §6.1 и §6.2 по учебнику Фролов В.А.		2

	Электронная техника Ч.1			
<b>Тема 1.7. Оптоэлектронные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1. 7.1	Общие сведения об оптоэлектронике. Классификация оптоэлектронных приборов. Физические явления при поглощении и излучении света. Классификация оптоэлектронных приборов. Область применения оптоэлектронных приборов. Преимущества и недостатки устройств оптоэлектроники. Фоторезисторы: назначение, устройство, принцип работы, характеристики, параметры, условное графическое обозначение в схемах. Фотодиоды: назначение, устройство, принцип работы, характеристики, параметры, условное графическое обозначение в схемах. Схемы включения и работа фотодиода в режиме фотогенератора и фотопреобразователя. Полупроводниковые фотоэлементы. Структура <i>p-i-n</i> -фотодиода. Достоинства и недостатки Биполярные фототранзисторы: назначение, устройство, принцип работы, характеристики, параметры, условное графическое обозначение в схемах. Фототиристоры: назначение, устройство, принцип работы, характеристики, параметры, условное графическое обозначение в схемах.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка докладов или сообщений по одной из тем: Перспективы развития светодиодов Применение элементов оптоэлектроники в технике связи История возникновения оптоэлектроники			2
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1.7.2	Светоизлучающие диоды (светодиоды): назначение, устройство, принцип работы, характеристики, параметры, условное графическое обозначение в схемах. Устройство буквенно-цифрового индикатора. Назначение оптронов. Структурная схема оптрона. Виды оптронов, их принцип действия. Основные параметры оптронов. Условные графические обозначения в схемах различных видов оптронов. Преимущества и недостатки оптронов. Маркировка различных видов оптоэлектронных приборов Устройство и принцип действия полупроводникового инжекционного лазера Конструкция световодов. Распространение света в световодах.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к лабораторному занятию № 3 согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.			2
	1. 7.3	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование работы фотоэлектрического прибора	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
Проработка конспекта занятия или проработка §8.5 - 8.6 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.1			2	
<b>Тема 1.8. Элементы интегральных микросхем (ИМС)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1. 8.1	Общие сведения об ИМС. Функциональная классификация и характеристика ИМС. Достоинства и недостатки ИМС. Конструктивно-технологические типы ИМС.		2

		Активные и пассивные элементы ИМС. Система обозначений ИМС. Надежность ИМС. Приборы с зарядовой связью. Перспективы развития микроэлектроники.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка сообщения по одной из тем : Классификация микросхем Безопасный монтаж микросхем			2
<b>Раздел 2. Электронные усилители</b>			<b>57</b>	
<b>Тема 2.1. Основы построения усилителей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	2.1.1	Общие сведения об усилителях. Структурная схема усилителя. Классификация усилителей. Усилительный каскад. Основные технические показатели усилителей. Основные характеристики усилителей. Искажения в усилителях. Виды межкаскадных связей. Необходимость в многокаскадных усилителях		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §9.1-9.3 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.2			2
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	2. 1.2	Работа усилительного элемента с нагрузкой. Уравнение нагрузочной прямой. Определение рабочей точки. Принцип усиления. Параметры нагрузочного режима. Факторы, ограничивающие полезную выходную мощность транзистора. Режимы работы усилительных элементов.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 6 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.			2
	2.1.3	<b>Практическое занятие № 6</b> Графоаналитический анализ работы биполярного транзистора режима А	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Решение задач по теме: Построение нагрузочной прямой и определение на ней рабочей точки			2
<b>Тема 2.2. Обратные связи (ОС) в усилителях</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	2.2.1	Определение обратной связи. Виды обратных связей. Структурные схемы усилителей с обратными связями. Положительная и отрицательная обратная связь. Влияние обратной связи на основные показатели усилителя. Необходимость применения обратных связей в усилителях.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
Подготовка к практическому занятию № 7 согласно методическим указаниям по			2	

	выполнению практических работ.		
	2.2.2 <b>Практическое занятие № 7</b> Расчет показателей структурных схем усилителей с различными видами обратных связей	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
	Проработка конспекта занятия или проработка §9.3 по учебнику Москатов Е.А. Основы электронной техники		2
<b>Тема 2.3. Каскады предварительного усиления (КПУ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	2.3.1 Назначение КПУ. Требования, предъявляемые к КПУ. Резистивный КПУ на биполярном транзисторе с общим эмиттером (ОЭ). Способы подачи напряжения питания. Способы подачи смещения. Обеспечение требуемого режима работы усилительного элемента. Термостабилизация и термокомпенсация рабочей точки. Искажения в каскаде. Влияние цепей обратной связи. Эквивалентная схема усилительного каскада с ОЭ и ее технические показатели		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
	Проработка конспекта занятия или проработка §11.1 по учебнику Мизерная З.А. Электронная техника		2
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	2.3.2 Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общей базой (ОБ): схема, основные показатели, достоинства и недостатки, применение. Эквивалентная схема усилительного каскада с ОБ и ее технические показатели		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
	Проработка конспекта занятия или проработка §7.4 по учебнику Акимов Г.Н. Электронная техника		2
	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	2.3.3 Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим коллектором (эмиттерный повторитель): схема, основные показатели, достоинства и недостатки, применение. Эквивалентная схема усилительного каскада с ОК и ее технические показатели. Коррекция амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) усилителей переменного напряжения КПУ на полевых транзисторах.		3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
	Подготовка к практическому занятию № 8 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.		2
	2.3.4 <b>Практическое занятие № 8</b> Исследование работы каскада предварительного усиления	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1	
Решение задач по теме: Расчет резисторного каскада		2	

<b>Тема 2.4 Выходные усилительные каскады</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	2.4.1	Назначение выходных каскадов. Требования, предъявляемые к выходным каскадам. Однотактные выходные каскады: схемы, особенности работы, основные технические показатели, назначение элементов Двухтактные выходные каскады: схемы, особенности работы, основные технические показатели, назначение элементов.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §12.1-12.5 по учебнику Мизерная З.А. Электронная техника			2
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	2.4.2	Графическое представление работы двухтактных схем Назначение фазоинверсных каскадов. Фазоинверсный каскад с разделенной нагрузкой. Фазоинверсный каскад с эмиттерной связью.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 9 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.			2
	2.4.3	<b>Практическое занятие № 9</b> Исследование работы двухтактного бестрансформаторного выходного каскада	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
Решение задач по теме: Бестрансформаторные каскады			2	
<b>Тема 2.5. Усилители постоянного тока (УПТ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	2.5.1	Определение УПТ. Назначение УПТ. Основные параметры УПТ. Дрейф нуля УПТ и способы его снижения. Схема УПТ прямого усиления, недостатки схемы. Дифференциальные каскады УПТ, принцип работы Балансные схемы УПТ, принцип работы. Схемы УПТ с преобразованием.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 10 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.			2
	2.5.2	<b>Практическое занятие № 10</b> Исследование работы дифференциального каскада	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
Проработка конспекта занятия или проработка §9.9 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.2			2	
<b>Тема 2.6. Операционные усилители (ОУ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	2.6.1	Назначение ОУ. Условное графическое обозначение в схемах. Структурная схема ОУ. Назначение каскадов структурной схемы ОУ. Параметры и характеристики ОУ. Схемотехника интегральных ОУ. Маркировка ОУ.		2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 11 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.		2
2.6.2	<b>Практическое занятие № 11</b> Исследование схем устройств на операционном усилителе	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §9.8.1 по учебнику Москатов Е.А. Основы электронной техники		2
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
2.6.3	Методика построения схем функциональных узлов на ОУ. Инвертирующее и неинвертирующее включение ОУ. Суммирующий и вычитающий усилители на ОУ		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 12 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.		2
2.6.4	<b>Практическое занятие № 12</b> Расчет элементов и параметров схем функциональных узлов на операционном усилителе	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Подготовить сообщение по теме: Особенности построения схем на ОУ с однополярным питанием		2
<b>Тема 2.7. Импульсные усилители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	2.7.1 Назначение импульсных усилителей. Схема импульсного усилителя. Виды искажений. Причины искажений. Коррекция искажений.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §9.10 по учебнику Акимова Г.Н. Электронная техника		2
<b>Раздел 3. Генераторы синусоидальных колебаний</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 3.1. LC-генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	3.1.1 Общие сведения о генераторах. Классификация генераторов. Структурная схема генераторов. Условия самовозбуждения генераторов. LC-генератор с трансформаторной связью: принцип работы, назначение элементов, обеспечение условий самовозбуждения. Трехточечные схемы генераторов. Методы стабилизации частоты в генераторах		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
	Подготовка к лабораторному занятию №4 согласно методическим указаниям по выполнению		

	лабораторных работ.			
	3.1.2	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Исследование схем генераторов LC на транзисторах	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §7.11 по учебнику Акимова Г.Н. Электронная техника			2
<b>Тема 3.2. RC-генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	3.2.1	Виды избирательных RC-цепей. RC-генератор с фазосдвигающей Г-образной RC-цепью: принцип работы, назначение элементов, обеспечение условий самовозбуждения. RC-генератор с мостом Вина: принцип работы, назначение элементов, обеспечение условий самовозбуждения.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к лабораторному занятию № 5 согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.			2
	3.2.2	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Исследование схем генераторов RC на транзисторах	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §7.12 по учебнику Акимова Г.Н. Электронная техника			2
<b>Раздел 4. Схемотехника импульсных и цифровых устройств</b>			<b>28</b>	
<b>Тема 4.1. Сигналы импульсных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	4.1.1	Определение электрического импульса. Определение импульсного устройства. Преимущества импульсного режима работы перед непрерывным. Виды импульсных сигналов. Параметры импульсного сигнала. Понятие периодической последовательности импульсов (период повторения, коэффициент заполнения, скважность, частота повторения).Формирователи импульсных сигналов: интегрирующие и дифференцирующие цепи, амплитудные ограничители.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 13 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.			2
	4.1.2	<b>Практическое занятие № 13</b> Исследование дифференцирующих и интегрирующих цепей	<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Решение задач по теме: Воздействие прямоугольных импульсов на интегрирующие и дифференцирующие цепи			2

<b>Тема 4.2. Электронные ключи</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	4.2.1	Особенности работы транзистора в ключевом режиме. Электронные ключи на биполярном и полевом транзисторе. Переходные процессы в электронном ключе на биполярном транзисторе. Временные диаграммы работы. Способы увеличения быстродействия транзисторных ключей.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §11.3 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.2			2
<b>Тема 4.3 Мультивибраторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	4.3.1	Понятие релаксационного генератора. Определение мультивибратора. Основная схема автоколебательного мультивибратора. Физические процессы в мультивибраторе. Временные диаграммы работы мультивибратора. Основные параметры колебаний. Мультивибратор с корректирующими диодами.		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §5.2 по учебнику Браммер Ю.А., Пащук И.Н. Импульсные и цифровые устройства			2
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	4.3.2	Ждущий мультивибратор. Физические процессы в ждущем мультивибраторе Синхронизированный мультивибратор. Физические процессы в синхронизированном мультивибраторе		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к лабораторному занятию № 6 согласно методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.			2
	4.3.3	<b>Лабораторное занятие №6</b> Исследование работы автоколебательного мультивибратора	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 14 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.			2
4.3.4	<b>Практическое занятие № 14</b> Расчет параметров схемы автоколебательного мультивибратора	<b>2</b>	3	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>		
Проработка конспекта занятия или проработка §5.3 по учебнику Браммер Ю.А., Пащук И.Н. Импульсные и цифровые устройства			2	
<b>Тема 4.4. Триггеры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	4.4.1	Общие сведения о триггерах. Симметричные триггеры с коллекторно-базовыми связями, принцип работы. Способы запуска триггеров. Несимметричный триггер с эмиттерной связью (триггер Шмита), принцип работы. Амплитудная характеристика		2

		триггера Шмита.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к практическому занятию № 15 согласно методическим указаниям по выполнению практических работ.			2
4.4.2	<b>Практическое занятие № 15</b> Исследование работы триггера Шмита		<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Проработка конспекта занятия или проработка §11.4 по учебнику Фролов В.А. Электронная техника Ч.2			2
<b>Тема 4.5. Схемотехника интегральных логических элементов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	4.5.1	Определение логического элемента. Основные логические функции и логические элементы. Таблицы истинности основных логических элементов. Логические выражения. Последовательность выполнения операций. Базовый логический элемент транзисторно-транзисторной логики. Базовый логический элемент эмиттерно-связанной логики. Базовый КМОП-элемент. Методика построения логических схем по заданным выражениям		2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	Подготовка к экзамену			2
<b>Всего:</b>			165 макс./ 55сам./ 110обяз./ 42лаб.- пр.	

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

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение реализации учебной дисциплины:**

Учебная дисциплина реализуется в лаборатории № 2315 «Электронная техника».

Оборудование учебной лаборатории:

- комплексные лабораторные стенды «Исследование полупроводниковых приборов» - 4 шт.;
- комплексные лабораторные стенды «Исследование схем на полупроводниковых приборах» - 4 шт.;
- комплексные лабораторные стенды «Электронная техника» - 4 шт.;
- стул ученический – 20 шт.

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

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

###### **3.2.1 Основные источники:**

1 Фролов, В.А. Электронная техника. Часть 1: Электронные приборы и устройства : учебник: в 2 ч. / В.А. Фролов . – Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 532 с. – ISBN 978-5-89035-835-6 978-5-89035-834-9

2 Фролов, В.А. Электронная техника. Часть 2: Схематические электронные схемы : учебник: в 2 ч. / В.А. Фролов . – Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 611 с. – ISBN 978-5-89035-836-3 978-5-89035-834-9

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

1 Смиян Е.В. ОП 07 Электронная техника. МП "Организация самостоятельной работы" Специальность 11.02.06 Техническая эксплуатация транспортного радиэлектронного оборудования (по видам транспорта)(для

железнодорожного транспорта). Базовая подготовка - : УМЦ ЖДТ,2019.- 128с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/44/234205/> - Загл. с экрана.

2 Смиян, Е.В. ОП 07 Электронная техника : учебно методическое пособие / Е.В. Смиян . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 128 с. – ISBN

3 Акимова, Г.Н. Электронная техника : учебник / Г.Н. Акимова . – Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 331 с. – ISBN 978-5-906938-00-8

### 3.2.3 Интернет – ресурсы:

1 При организации дистанционного обучения используются электронные платформы: Zoom, Moodle (режим доступа: сайт СТЖТ <https://sdo.stgt.site/> )

2 Электронная библиотечная система IPRbooks режим доступа [www.iprbooks.ru](http://www.iprbooks.ru)

3 Электронная библиотечная система ЮРАЙТ режим доступа [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

4 Научная электронная библиотека eLibrary.ru режим доступа [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)

### **3.3 Программа обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения**

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Нумерация тем в соответствии с тематическим планом
Умения, знания	ОК, ПК		
<b>Умения:</b>			
определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники	ОК1 ... ОК9; ПК2.1 ... ПК2.5 ПК3.1 ... ПК3.2	Экспертное наблюдение на практических и лабораторных занятиях, оценка практических и лабораторных занятий, выступлений с докладами или сообщениями	Тема 2.1
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	ОК1 ... ОК9; ПК2.1 ... ПК2.5 ПК3.1	Экспертное наблюдение на практических и лабораторных занятиях, оценка практических и лабораторных занятий, выступлений с докладами или сообщениями	Тема 2.1 Тема 2.2
«читать» маркировку деталей и компонентов электронной аппаратуры	ОК1 ... ОК9; ПК2.1 ... ПК2.5	Экспертное наблюдение на практических и лабораторных занятиях, оценка практических и лабораторных занятий, выступлений с докладами или сообщениями, работа со справочником.	Тема 2.3 Тема 2.7
<b>Знания:</b>			
сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах	ОК1 ... ОК9; ПК2.1 ... ПК2.5	Экспертное наблюдение на практических и лабораторных занятиях их оценка, выступление с докладами или сообщениями	Тема 1.1
принципы работы типовых электронных устройств	ОК1 ... ОК9; ПК2.1 ... ПК2.5	Экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка практических работ, решенных задач и оценка	Тема 1.1

		выступлений с докладами или сообщениями.	
принципы включения электронных приборов и построения электронных схем	ОК1 ... ОК9; ПК2.1 ... ПК2.5 ПК3.1	Экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка практических работ, решенных задач и оценка выступлений с докладами или сообщениями.	Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3 Тема 3.1 Тема 3.2
основы микроэлектроники, интегральные микросхемы и логические	ОК1 ... ОК9; ПК2.1 ... ПК2.5 ПК3.1,ПК3.2	Экспертное наблюдение на практических занятиях, оценка практических работ, решенных задач и оценка выступлений с докладами или сообщениями.	Тема 1.1