

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тамбовский техникум железнодорожного транспорта
(ТаТЖТ – филиал РГУПС)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

/О.И. Тарасова/

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Тамбов 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее — СПО) 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Организация разработчик: Тамбовский техникум железнодорожного транспорта (ТаТЖТ-филиал РГУПС)

Разработчик:

Барсукова Т.И. – преподаватель высшей категории

Рецензенты:

Машков С.Н. – преподаватель Тамбовского бизнес - колледжа

Малеева И.В. – преподаватель высшей категории

Рекомендована цикловой комиссией специальности 09.02.02 Компьютерные сети и информатизация учебного процесса

Протокол № 11 от 17.05.2023 г

Председатель цикловой комиссии



Кривенцова С.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Область применения программы.....	4
1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:.....	4
1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.....	4
1.4 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины.	6
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	7
2.2 Тематический план и содержание дисциплины.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	20
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению ..	20
3.2 Информационное обеспечение обучения	20
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ...21	

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и учебным планом.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина ОП .03. прикладная электроника относится к профессиональному учебному циклу, является общепрофессиональной дисциплиной основной профессиональной образовательной программы.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;
- определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах;
- использовать операционные усилители для построения различных схем;
- применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;
- технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;
- свойства идеального операционного усилителя;
- принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;
- особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных

и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;

-цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;

-этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС), переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

Результатом освоения программы дисциплины ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА является овладение обучающимися общими компетенциями (ОК) ОК 1-9, профессиональными (ПК) ПК 1.1, 2.3 и личностными результатами (ЛР) ЛР 4, ЛР 7, ЛР 13, ЛР 17, ЛР 19, ЛР 23-25, ЛР 27-29, ЛР 32-33.

Код	Наименование результата обучения
1	2
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовать 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, потребителем.
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 1.1	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
ПК 2.3	Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий

	собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 13	Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.
ЛР 17	Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии.
ЛР 19	Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Ворлдскиллс
ЛР 23	Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализации личности.
ЛР 24	Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, принимающий активное участие в социальнозначимой деятельности на местном и региональном уровнях.
ЛР 25	Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий.
ЛР 27	Мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.
ЛР 28	Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения
ЛР 29	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации
ЛР 32	Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде
ЛР 33	Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося — 246 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 168 часов; самостоятельной работы обучающегося — 66 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	246
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	168
в том числе:	
Лабораторные занятия	56
Практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающегося	66
Консультаций	12
Промежуточная аттестация проводится в форме <i>зачета</i>	

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Основы электроники	106	
Тема 1.1. Физические основы полупроводников	Содержание учебного материала	4	
	1 Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Парноэлектронная связь атомов в решетке. Энергетическая диаграмма полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Концентрация носителей зарядов в полупроводниках. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства р-п-перехода при наличии внешнего напряжения смещения. Вольтамперная характеристика р-п-перехода. Температурные и частотные свойства перехода. Подготовка презентаций	2	2
	Самостоятельная работа: Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка к лабораторной работе	2	
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	8	
	1 Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка. Полупроводниковые стабилитроны; особенности структуры, принцип действия, схемы включения, параметры и маркировка. Общие сведения о туннельных диодах, варикапах, импульсных диодах; технические условия работы, схемы включения, маркировка.	2	
	Лабораторная работа № 1 «Исследование диодов»	4	
	Самостоятельная работа: Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка к лабораторным и практическим	2	

	работам		
Тема 1.3. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала	26	3
	I Общие сведения о структуре биполярных транзисторов. Устройство, принцип действия и схемы включения. Типы транзисторов, определяемые технологией производства. Статические характеристики транзисторов по схеме с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h-параметров, способы их определения. Работа транзистора в импульсном режиме. Особенности выбора начального смещения. Составной транзистор. Классификация и маркировка транзисторов.	2	
	Лабораторная работа № 2 «Исследование биполярного транзистора».	4	
	Лабораторная работа № 3 «Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе»	4	
	Лабораторная работа № 4 «Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки»	2	
	Практическое занятие №1 «Полупроводниковые приборы»	4	
	Практическое занятие №2 «Расчет рабочего режима биполярного транзистора»	4	
	Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка как лабораторным и практическим работам. Подготовка сообщений или презентаций.	6	
	Содержание учебного материала	20	
Тема 1.4. Полевые (униполярные) 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 от канала. МДП-транзисторы со встроенным каналом; устройство, особенности работы, статические характеристики, параметры. МДП-транзисторы с индуцированным каналом; устройство, принцип действия. КМОП-технология на базе МДП-транзисторов с индуцированным каналом. Типы и маркировка транзисторов.	2	
	Лабораторная работа № 5 «Исследование работы полевого транзистора».	4	
	Лабораторная работа № 6 «Исследование усилительного каскада на	4	

	полевом транзисторе»		
	Лабораторная работа № 7 «Исследование работы полевого транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки»	2	
	Практическое занятие №3 «Определение параметров полевого транзистора по ВАХ»	2	
	Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка к лабораторным и практическим работам	6	
	Содержание учебного материала	12	
Тема 1.5. Нелинейные полупроводни- ковые приборы	1 Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления. Термисторы с внешним и внутренним подогревом; их конструкция, принцип действия и свойства. Варисторы, их конструкция, свойства и принцип действия.	2	3
	2 Болومتر; его конструкция, электрическая схема включения и принцип преобразования тепловой энергии в электрическую. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики.	2	
	Лабораторная работа № 8 Исследование работы болометров.	2	
	Лабораторная работа № 9 Исследование самовосстанавливающегося предохранителя	2	
	Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка к лабораторным работам	4	
	Содержание учебного материала	14	
Тема 1.6. Многослойные структуры (тиристоры)	1 Определение и классификация тиристорных структур. Условное обозначение тиристоров по классификации. Диодный неуправляемый тиристор (динистор), физические процессы в динисторе при изменении внешнего напряжения, вольтамперные характеристики динистора, схемы включения и параметры	2	3
	2 Триодный тиристор (тринистор); вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры.	2	

	3	Симметричный диодный тиристор; принцип действия, вольт-амперные характеристики, схемы включения и параметры. Симметричный триодный тиристор; принцип действия, вольт-амперные характеристики, схемы включения и параметры. Система маркировки, обозначения тиристоров.	2	
		Лабораторная работа № 10 Исследование тиристоров	2	
		Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по тем. Подготовка доклада, подготовка к лабораторной работе	6	
Тема 1.7.		Содержание учебного материала	8	
Фотоэлектрические и светоизлучающие полупроводниковые приборы	1	Устройство, принцип действия, характеристики фоторезисторов, фотодиодов, фотоэлементов, фототранзисторов, фототиристоров, светоизлучающих диодов, оптронов. Область применения фотоэлектрических приборов в аппаратуре на железнодорожном транспорте. Светодиодные индикаторы. Жидкокристаллические приборы отображения информации.	2	3
		Лабораторная работа № 11 «Исследование светодиода».	2	
		Практическое занятие № 4 «Фотоэлектронные приборы»	2	
		Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка к лабораторным и практическим работам	2	
Тема 1.8.		Содержание учебного материала	6	
Электровакuumные и ионные приборы	1	Электронная эмиссия, ее виды. Устройство электронной лампы, назначение и конструкция катода, анода и сетки лампы. Классификация электронных ламп. Система условно-графических обозначений электронных ламп. Основные понятия о режимах, параметрах и процессах в электронных лампах. Двухэлектродная лампа-диод, устройство и принцип действия. Применение двухэлектродной лампы. Трехэлектродная лампа-триод. Применение триодов.	2	3

	3	Физические процессы в ионных приборах при газовом разряде. Ионные приборы с холодным катодом: стабилитроны, неоновые лампы, тиратроны, разрядники. Лампы тлеющего разряда. Фотоэлектронная эмиссия и фотоэффект. Электровакуумный фотоэлемент, фотоэлектронный умножитель. Накаливаемые, газоразрядные и электролюминесцентные знаковые индикаторы отображения информации. Светодиодные и жидкокристаллические индикаторы отображения информации. Применение ионных и газоразрядных приборов и индикаторов отображения информации на железнодорожном транспорте.	2	
		Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме .	2	
Тема 1.9.	Содержание учебного материала		8	
Электронно-лучевые приборы	1	Общие сведения, назначение и классификация электронно-лучевых приборов. Устройство и принцип действия электронно-лучевой трубки с электростатическим управлением. Устройство и принцип действия электронно-лучевой трубки с электромагнитным управлением. Фокусировка, отклонение луча. Экраны. Типы трубок, система их обозначений, область применения.	2	
		Структурная схема построения устройства на основе электронно-лучевых приборов для визуального отображения процессов в электрических цепях (однолучевой осциллограф). Принцип настройки осциллографа для электрических измерений: калибровка фокусирующей системы (яркости), отклоняющей системы (масштабирование).	2	
		Лабораторная работа № 12 «Исследование параметров электрических цепей с помощью осциллографа»	2	
		Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме . Подготовка к лабораторной работе	2	
Раздел 2.	Электронные устройства		58	
Тема 2.1	Содержание учебного материала		20	

Выпрямители и фильтры	1	Назначение и структурная схема выпрямительного устройства. Классификация однофазных выпрямителей: однополупериодные и двухполупериодные; управляемые и неуправляемые. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной со средней точкой и двухполупериодной мостовой схем выпрямления.	2	2
	2	Влияние	2	
	3	характера нагрузки на работу выпрямительных схем.	2	
	4	Управляемые выпрямители на тиристорах. Построение и работа управляемых выпрямителей в выпрямительном и инверсном режимах. Трехфазные выпрямители. Схема выпрямления со средней точкой и мостовая схема выпрямления. Временные диаграммы.	2	
		Назначение, построение и принцип работы сглаживающих фильтров типа LC. Назначение стабилизаторов напряжения в схемах выпрямительных устройств.	2	
		Лабораторная работа № 13 «Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя»	2	
		Лабораторная работа № 14 « Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя»	2	
		Лабораторная работа № 15 «Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления»	2	
	Практическое занятие №5 «Электронные выпрямители»	2		
	Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка реферата. Подготовка к лабораторным и практическим работам. Подготовка к техническому диктанту.	4		
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	26		
Электронные усилители	1	Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей (эксплуатационные и качественные).	2	3
	2	Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи на основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность.	2	
	3	Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или	2	

		напряжения в усилителе. Виды рабочих режимов усилительных элементов.		
	4	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. Рабочий режим однотактного и двухтактного усилителя.	2	
	5	Усилители переменного тока и напряжения. Построение и работа однотактных и двухтактных каскадов усиления..	2	
	6	Балансные схемы усилителей постоянного тока. Дрейф нуля и способы его уменьшения. Построение схем усилителей постоянного тока.	2	
	7	Требования, предъявляемые к входным (предварительным), предвыходным (промежуточным) и выходным (оконечным) каскадам усиления.	2	
	8	Многокаскадные усилители с емкостной, резисторной и трансформаторной межкаскадной связью. Способы уменьшения паразитной обратной связи. Построение и работа фазоинверсных каскадов и эмиттерных повторителей	2	
		Лабораторная работа № 16 «Исследование работы двухкаскадного усилителя».	2	
		Практическое занятие №6 «Электронные усилители»	2	
		Самостоятельная работа: Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме . Подготовка к лабораторным и практическим работам, подготовка к тестированию	6	
		Содержание учебного материала	12	
Тема 2.3. Генераторы гармонических колебаний	1	Свободные и вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре типа LC. Определение, классификация и область применения генераторов гармонических колебаний. Блок-схема автогенератора, назначение основных узлов схемы. Схема LC-автогенератора, принцип работы схемы.	2	3

	2	Автогенератор с последовательным питанием и индуктивной обратной связью, рабочий режим, основные условия самовозбуждения схемы. Низкочастотный RC-генератор, принципы соблюдения основных условий самовозбуждения. Стабилизация частоты генератора.	2	
		Лабораторная работа № 17 «Исследование работы транзисторного автогенератора типа LC».	2	
		Лабораторная работа № 18 «Исследование работы транзисторного автогенератора типа RC».	2	
		Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка сообщения.. Подготовка к лабораторным работам	4	
Раздел 3.	Импульсная техника		38	
Тема 3.1.	Содержание учебного материала		6	
Импульсные сигналы и их параметры	1	Потенциальный и импульсный способы представления информации. Логический 0 и 1. Положительная и отрицательная логика.	2	
	2	Определение, классификация и формы импульсных сигналов.		
		Параметры одиночных импульсов и периодической последовательности. Импульсные признаки сигнала и периодической последовательности	2	
		Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме .	2	
Тема 3.2.	Содержание учебного материала		12	2
Формирующие цепи	1	Общие сведения о линейных и нелинейных формирующих цепях. Понятие о дифференцирующих и интегрирующих цепях. Законы коммутации. Формирование импульсов в цепях коммутации, применение RC-цепи для селекции импульсов по амплитуде и длительности.	2	
	2	Электронные ключи и ограничители как нелинейные формирующие цепи. Назначение, классификация, схемы включения и амплитудные характеристики последовательных, параллельных и двойных диодных ключей с нулевым и ненулевым уровнем включения.	2	
	3	Назначение, классификация, схемы включения и принцип действия насыщенных и ненасыщенных транзисторных ключей на биполярных и	2	

		полевых транзисторах.		
	4	Общие сведения об ограничителях и их применении. Построение схем ограничителей на диодах и транзисторных ключах для ограничения амплитуды сверху и снизу для выделения импульсов по амплитуде	2	
		Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка информационных сообщений или презентаций	4	
			12	
Тема 3.3.		Содержание учебного материала		
Импульсные генераторы	1	Общая характеристика импульсных генераторов релаксационных колебаний. Принцип построения симметричного (автоколебательного) мультивибратора. Разновидности схем автоколебательных мультивибраторов (с коллекторно-базовыми связями, с развязывающими диодными ключами). Мультивибраторы на разноструктурных транзисторах типа <i>p-n-p</i> и <i>n-p-n</i> . Синхронизация частоты работы мультивибраторов.	2	3
	2	Назначение и принцип действия одновибраторов и ждущих мультивибраторов. Принцип построения схем задержки и делителей частоты с применением одновибраторов и ждущих мультивибраторов с эмиттерной связью.	2	
	2	Общие сведения о генераторах пилообразного (линейно-изменяющегося) напряжения. Схема получения пилообразного напряжения. Особенности схемы генератора пилообразного напряжения с токостабилизирующим элементом. Построение и принцип действия блокинг-генераторов самовозбуждающегося и ждущего режимов.	2	
		Лабораторная работа № 19 «Исследование работы симметричного мультивибратора»	2	
		Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка доклада Подготовка к лабораторной работе	4	
Тема 3.4.		Содержание учебного материала	8	

Триггеры	1	Общие сведения о триггерах и их классификация. Принцип построения и работа схем симметричного триггера с внешним и автоматическим смещением. Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты.	2	3
	2	Построение статических и динамических триггеров с отдельным и счетным запуском. Способы запуска симметричного триггера с отдельными и счетным входами. Способы повышения быстродействия и стабильности работы триггеров. Основные типы триггеров (RS, T, D, JK)	2	
	3	Состав схемы, назначение элементов и принцип действия несимметричного триггера Шмитта как формирователя импульсов прямоугольной формы из синусоидального напряжения. Понятие о компараторах, принцип построения схемы и режим работы. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте.	2	
	Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка сообщений или презентаций		2	
Раздел 4.	Основы микроэлектроники		32	
Тема 4.1.	Содержание учебного материала		8	
Конструктивно-технологические особенности интегральных микросхем	1	Общие сведения о микроэлектронике. Основы терминологии в микроэлектронике. Общие сведения об интегральных микросхемах (ИМС), их классификация по функциональному назначению и технологии изготовления. Основные технологические этапы изготовления микросхем. Пленочные и гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые и совмещенные интегральные микросхемы. Конструктивное оформление микросхем. Технология изготовления активных и пассивных элементов.	2	2
	2	Маркировка интегральных микросхем. Система обозначений интегральных микросхем. Специфика схемотехнических решений ИМС. Схемотехнические решения при построении ИМС (генератор	2	

		стабильного тока, схемы сдвига уровня и источник опорного напряжения, составные транзисторы, дифференциальные усилители).		
		Практическое занятие №7 «Определение параметров и функций микросхем с использованием справочной литературы»	2	
		Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка к и практической работе	2	
		Содержание учебного материала	16	
Тема 4.2. Аналоговые интегральные микросхемы	1	Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС). Особенности построения АИМС для усиления, преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по закону непрерывной функции (синусоидальному, квадратичному, экспоненциальному и др.) и для обработки линейных сигналов (синфазных и парафазных).	2	2
	2	Классификация аналоговых АИМС по функциональному назначению (операционные и многоцелевые усилители, компараторы напряжения, ограничители, перемножители, активные и пассивные фильтры, стабилизаторы напряжения и тока, аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП), коммутаторы и ключи, формирователи, генераторы, детекторы, смесители, модуляторы, усилители-формирователи и усилители считывания для ЗУ и др). Блок-схема операционного усилителя (ОУ). Назначение основных узлов схемы (дифференциальный усилитель, промежуточный и выходной каскады), основные параметры.	2	
	3	Схемы включения операционных усилителей. Основные разновидности операционных усилителей, применяемые в железнодорожных системах автоматики в качестве усилителей постоянного тока, узлов компараторов, генераторов импульсов.	2	
		Лабораторная работа № 20 «Исследование работы инвертирующего и неинвертирующего усилителя»	2	
		Лабораторная работа № 21 «Исследование интегратора и активного фильтра»	2	
		Лабораторная работа № 22 «Исследование компараторов»	2	

	Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка информационных сообщений: Подготовка к лабораторным работам	4	
Тема 4.3. Цифровые интегральные микросхемы	Содержание учебного материала	8	
	1 Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС). Особенности построения ЦИМС для преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по законам дискретных функций, т.е. имеющих только два возможных значения. Способы представления информации в двоичной системе (потенциальный и импульсный). Основные понятия о логических операциях и функциях (дизъюнкция и конъюнкция). Параметры и классификация логических ЦИМС. Схемы, реализующие основные логические функции на биполярных и униполярных структурах.	2	2
	2 Физические основы выполнения интегральных устройств в зависимости от вида логики, характеристики и параметры основных видов логики. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, НЕ-И, НЕ-ИЛИ по модулю два. Транзисторный ключ как элемент НЕ, условное обозначение элемента, таблица истинности, принцип работы, построение временных диаграмм. Основные статические параметры: работоспособность, нагрузочная способность, помехозащищенность.	2	
	Лабораторная работа № 23 «Исследование цифровых интегральных микросхем»	2	
	Самостоятельная работа. Проработка конспекта занятий, учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы, выполнение домашнего задания по теме. Подготовка к лабораторной работе	2	
Консультации		12	
Всего:		246	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Дисциплина реализуется в аудитории, оснащенной оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся;
- учебные наглядные пособия;
- технические средства обучения.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная:

1. Миловзоров, О.В. Основы электроники [Электронный ресурс]: учебник для СПО / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

2. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для СПО / О. П. Новожилов. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

3. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для СПО / О. П. Новожилов. — М.: Издательство Юрайт, 2023 — 421 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

Дополнительная:

1. Миленина, С.А. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / С.А. Миленина; под ред. Н.К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. — 270 с - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения 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
<p>Уметь: - различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях; -определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах; -использовать операционные усилители для построения различных схем; -применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения</p>	<p>оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий, аттестационный текущий контроль, дифференцированный зачёт.</p>
<p>Знать: -принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей; -технология изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств; -свойства идеального операционного усилителя; принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов; -особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций; -цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств; -этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС), переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</p>	<p>различные виды опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, аттестационный текущий контроль, дифференцированный зачёт.</p>