

Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет  
путей сообщения» в г. Новоалтайске

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
( железнодорожном транспорте)

(базовая подготовка среднего профессионального образования)

Одобрена цикловой комиссией  
естественнонаучных и  
общепрофессиональных дисциплин  
Протокол № 1 от 29 августа 2024 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Н.В. Зайцева

Разработана на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта среднего профессионального  
образования по специальности 27.02.03  
Автоматика и телемеханика на  
транспорте (железнодорожном  
транспорте)

Утверждено  
Заместитель директора  
по учебно-воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ Т.В. Добшикова  
« 30 » августа 2024 г.

Составители:

Конунникова А.А. - преподаватель высшей квалификационной категории  
филиала СГУПС в г. Новоалтайске

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23

## **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Учебная дисциплина ОП.04 Электронная техника является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Учебная дисциплина ОП.04 Электронная техника обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися усваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	– определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; – производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; – принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; – типовые узлы и устройства электронной техники

Данная дисциплина направлена на формирование следующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

4

ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей
-------	--

ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ПК 1.1	Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики
ПК 2.7	Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики;

личностных результатов (ЛР) реализации программы воспитания:

<b>Личностный результат</b>	<b>Код личностного результата</b>	<b>Код компетенции в соответствии с ФГОС</b>
<b>Портрет выпускника СПО</b>		
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	<b>ЛР 1</b>	<b>ОК 06.</b>
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно	<b>ЛР 2</b>	<b>ОК 04., 05., 06.</b>

взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.		
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.	<b>ЛР 3</b>	<b>ОК 04., 06.</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа».	<b>ЛР 4</b>	<b>ОК 04., 05., 09.</b>
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.	<b>ЛР 5</b>	<b>ОК 05., 06.</b>
Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	<b>ЛР 6</b>	<b>ОК 04, 06.</b>
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	<b>ЛР 7</b>	<b>ОК 04., 05., 06., 08., 09.</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.	<b>ЛР 8</b>	<b>ОК 04., 05., 06.</b>
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	<b>ЛР 9</b>	<b>ОК 07., 08.</b>

Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	<b>ЛР 10</b>	<b>ОК 06., 07., 09.</b>
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	<b>ЛР 11</b>	<b>ОК 05., 06.</b>
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	<b>ЛР 12</b>	<b>ОК 04., 06.</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>		
Способный при взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей, стремящийся к формированию в железнодорожной отрасли личностного роста как профессионала.	<b>ЛР 13</b>	<b>ОК. 04</b>
Способный ставить перед собой цели для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий.	<b>ЛР 14</b>	<b>ОК. 01</b>
Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии.	<b>ЛР 15</b>	<b>ОК. 06</b>
Способный искать и находить необходимую информацию используя разнообразные технологии ее поиска, для решения возникающих в процессе производственной деятельности проблем на железнодорожном транспорте.	<b>ЛР 16</b>	<b>ОК. 02</b>
Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.	<b>ЛР 17</b>	<b>ОК. 02</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации</b>		
Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности.	<b>ЛР 20</b>	<b>ОК. 03</b>

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>		
Организовывать собственную деятельность, выбирая типовые методы и способы выполнения профессиональных задач.	<b>ЛР 21</b>	<b>ОК. 03</b>
Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	<b>ЛР 22</b>	<b>ОК. 01</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса</b>		
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<b>ЛР 29</b>	<b>ОК. 02</b>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<b>ЛР30</b>	<b>ОК. 03</b>
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<b>ЛР 31</b>	<b>ОК. 02</b>
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<b>ЛР 32</b>	<b>ОК. 09</b>
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<b>ЛР 33</b>	<b>ОК. 09</b>
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	<b>ЛР 35</b>	<b>ОК. 04</b>
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<b>ЛР 36</b>	<b>ОК. 09</b>

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>88</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	36
лабораторные и практические занятия	40
контрольная работа	2
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>14</b>

### 2.2 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Заочная форма обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>26</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	12
лабораторные и практические занятия	12
Промежуточная аттестация в форме дифференциального зачета	2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>76</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Очная форма обучения

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления развития электроники. Краткая история возникновения электроники. Технология электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электроники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники.	2	ОК01,ОК02
<b>Раздел 1 Элементная база электронных устройств</b>		<b>48</b>	
<b>Тема 1.1 Пассивные электронные элементы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
<b>Тема 1.2 Физические основы работы полупроводниковых приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные положения теории электропроводности полупроводников. Физические процессы в полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники. Энергетические диаграммы полупроводников. Виды электронно-дырочных переходов. Методы формирования и физические процессы в электронно-дырочном переходе. Режимы включения электронно-дырочных переходов. Прямое и обратное включение. ВАХ электрических переходов. Основные процессы работы и свойства электронно-дырочных переходов при смещении. Специальные виды электрических переходов. Пробой электронно-дырочного перехода	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02

<b>Тема 1.3</b> <b>Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения и классификация полупроводниковых диодов. Устройство и система обозначений полупроводниковых диодов. Принцип действия, параметры и характеристики полупроводниковых диодов. Зависимость параметров диода от внешних факторов. Полупроводниковые выпрямительные диоды, импульсные диоды, стабилитроны и стабисторы, варикапы, туннельные и обращенные диоды, особенности структур, принцип действия и схемы включения диодов Маркировка.	2	ПК1.1,2,7,3.2, ОК01,ОК02
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	6	
	<b>Лабораторное занятие №1</b> Исследование свойств полупроводниковых диодов и кремневых стабилитронов	2	ПК1.1,2,7,3.2,
	<b>Лабораторное занятие №2</b> Исследование работы однофазного выпрямителя.	2	ПК1.1,2,7,3.2,
	<b>Практическая работа №1</b> Расчет параметров полупроводниковых выпрямителей по ВАХ.	2	ПК1.1,2,7,3.2,
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение задач по определению параметров полупроводниковых приборов по вольт -амперным характеристикам.	2	
<b>Тема 1.4</b> <b>Биполярные транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные определения, устройство и принцип действия биполярного транзистора. Классификация, маркировка и система обозначений биполярного транзистора. Режимы работы и схемы включения транзисторов с ОБ ,ОЭ, ОК. Параметры транзисторов. Зависимость параметров от внешних факторов .Статические и динамические характеристики.	2	ПК1.1,2,7,3.2, ОК01,ОК02
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	4	

	<b>Лабораторное занятие №3</b> Исследование свойств биполярных транзисторов в схеме включения с общей базой (ОБ) и с общим эмиттером (ОЭ)	2	ПК1.1,2.7,3.2,
	<b>Практическая работа №2</b> Расчет $h$ параметров транзисторов	2	ПК1.1,2.7,3.2,
	<b>Самостоятельная работа</b> Решение задач по определению параметров биполярных транзисторов по входным и выходным характеристикам по вольт -амперным характеристикам.	4	
<b>Тема 1.5</b> <b>Полевые транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о полевых транзисторах. Классификация и условное обозначение. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим электронно-дырочным переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором, принцип работы. Основные параметры полевых транзисторов. Схемы включения и режимы их работы. Статические и динамические характеристики. Транзисторы специального назначения	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>		
	<b>Лабораторное занятие №4</b> Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком (ОИ)	2	
<b>Тема 1.6</b> <b>Тиристоры</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения, классификация, условное обозначение. Устройство, физические процессы, принцип действия тиристора. ВАХ динистора. Принцип действия и схем включения динистора, тринистора, симметричного триодного тиристора. Основные параметры тиристоров различных структур	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 022
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>		

	<b>Лабораторное занятие №5</b> Исследование свойств тиристор-динистора и тринистора	2	
<b>Тема 1.7</b> <b>Нелинейные полупроводниковые приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Структура, виды и принцип работы терморезисторов, варисторов, позисторов. Назначение, классификация. Основные характеристики нелинейных полупроводниковых приборов. Параметры, маркировка терморезисторов, варисторов, позисторов, применение. Боллометры, их конструкция, параметры, принцип работы.	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>Лабораторное занятие №6</b> Исследование свойств нелинейных полупроводниковых приборов.	2	ПК1.1,2.7,3.2,
<b>Тема 1.8</b> <b>Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация оптоэлектронных приборов. Фотоэлектронная эмиссия. Светоизлучающие приборы, классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Преимущества и недостатки оптоэлектронных приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические приборы: принцип работы, характеристики, параметры, применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры, применение. Полупроводниковые приборы отображения информации-электр люминисцентные, светодиодные и жидко- кристаллические. Условное обозначение, маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов, приборов отображения информации	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>Лабораторное занятие №7</b> Исследование свойств оптоэлектронных и электронных индикаторов.	2	
<b>Раздел 2</b> <b>Основы схемотехники электронных схем.</b>		<b>26</b>	

<b>2.1 Источники питания электронных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Выпрямители .Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Сглаживающие фильтры. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства. Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.	<b>2</b>	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	<b>Лабораторное занятие №8</b> Исследование работы однофазных выпрямителей <b>Практическое занятие №3.</b> Выбор полупроводниковых диодов для схем выпрямления		ПК 1.1 ПК 2.7
<b>Тема 2.2 Общая характеристика электронных усилителей и генераторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация усилителей	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие №4</b> Изучение схем включения усилительных элементов в усилителях. Расчет параметров однокаскадных усилителей.	<b>2</b>	ПК1.1,2.7
	<b>Лабораторное занятие №9</b> Исследование работы и параметров усилителей постоянного тока	<b>2</b>	ПК1.1,2.7
	<b>Практическая работа №5</b> Изучение электрических фильтров и схем включения	<b>2</b>	ПК1.1,2.7
	<b>Контрольная работа. Элементная база электронных устройств</b>	<b>2</b>	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>Самостоятельная работа.</b> Решение задач на определение параметров усилителей	<b>2</b>	

<b>Тема 2.3</b> <b>Электронные ключи</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения об электронных ключах. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принцип построения и работы диодных ключей. Принцип построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала.	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>Лабораторное занятие №10</b> Исследование работы и параметров электронных ключей	2	
<b>Тема 2.4</b> <b>Логические элементы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о логических функциях, элементах и логических устройствах ЦИМС. Основные характеристики и параметры. Схемные решения логических элементов: ТТЛ, ТТЛШ, ЭСЛ, КМОП	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
<b>Тема 2.5</b> <b>Триггеры</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения и классификация триггеров. Основные условия построения триггеров на дискретных элементах. Симметричный триггер с коллекторно-базовыми связями. Статическое состояние самовозбуждение триггера. Состояние устойчивости симметричного триггера. Статическое управление симметричным триггером. Динамическое управление симметричным триггером. Несимметричные триггеры. Несимметричные триггеры.. Применение триггеров. Условные графические и символические обозначения триггеров. Правила определения состояния триггера. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	4	
	<b>Лабораторное занятие №11</b> Исследование работы схемы симметричного статического и динамического триггера.	2	ПК1.1,2.7
	<b>Лабораторное занятие №12</b> Исследование работы JK-триггера	2	ПК1.1,2.7

	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовить сообщение : Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте	2	
<b>Раздел 3. Основы микроэлектроники</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Принципы и технология построения ИМС</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения об микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС) Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов ИМС. Схемотехнические особенности в ИМС.	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>Лабораторное занятие №13</b> Изучение различных видов ИМС	2	
<b>Тема 3.2</b> <b>Аналоговые ИМС</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения и применение аналоговых схем. Особенности схемотехнических решений аналоговых интегральных микросхем (АИМС). Варианты схемотехнических решений АИМС: основные понятия о методах изоляции и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС. Схематические особенности в ИМС	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>Лабораторное занятие №14</b> Исследование схем включения операционных усилителей	2	
	<b>Самостоятельная работа .</b> Схематические решения АИМС	2	
<b>Тема № 3.3</b> <b>Цифровые ИМС</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем. Понятие о логических функциях, элементах и логических устройств в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. Статические схемы логических элементов МОП-структуры. Квизистические схемы логических элементов на КМОПТЛ-структурах	6	ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02

	Динамические схемы логических элементов на МОПТЛ-структурах. Схемные решения основных логических элементов: диодно-резисторные (ДРЛ), резисторно-транзисторные (РТЛ), диодно-резисторные-(ДРЛ), резисторно-транзисторные (РТЛ), диодно-транзисторные (ДТЛ), транзисторно-транзисторные (ТТЛ), эмиттерно- связанные, интегральные инжекционные (ИЛ) на полевых транзисторах МОП или МДП-структуры.		ПК1.1,2.7,3.2, ОК 01,ОК 02
	<b>Лабораторное занятие № 15</b> Исследование работы основных логических элементов ИМС	2	ПК 1.1, ПК 2.7
	<b>Самостоятельная работа</b> Схемные решения логических элементов: ТТЛ, ТТЛШ, ЭСЛ, КМОП	2	
	<b>Консультации</b>	4	
	<b>Экзамен</b>	6	
	<b>Итого</b>	<b>102</b>	

#### Заочная форма обучения

Наименование тем и разделов	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления развития электроники. Краткая история возникновения электроники. Технология электронных приборов. Область применения электроники..	4	ОК01,ОК02
<b>Раздел 1</b> <b>Элементная база электронных устройств</b>		<b>42</b>	

<b>Тема 1.1</b> <b>Пассивные электронные элементы</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов. Ряды номиналов радиодеталей Е6, Е12, Е24, Е48 и т.д.	4	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
<b>Тема 1.2</b> <b>Физические основы работы полупроводниковых приборов</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Основные положения теории электропроводности полупроводников. Физические процессы в полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники. Энергетические диаграммы полупроводников. Виды электронно-дырочных переходов. Методы формирования и физические процессы в электронно-дырочном переходе. Режимы включения электронно-дырочных переходов. Прямое и обратное включение. ВАХ электрических переходов. Основные процессы работы и свойства электронно-дырочных переходов при смещении. Специальные виды электрических переходов. Пробой электронно-дырочного перехода	4	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
<b>Тема 1.3</b> <b>Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения и классификация полупроводниковых диодов. Устройство и система обозначений полупроводниковых диодов. Принцип действия, параметры и характеристики полупроводниковых диодов. Зависимость параметров диода от внешних факторов. Полупроводниковые выпрямительные диоды, импульсные диоды, стабилитроны и стабилсторы, варикапы, туннельные и обращенные диоды, особенности структур, принцип действия и схемы включения диодов Маркировка.	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	4	
	<b>Лабораторное занятие №1</b> Исследование свойств полупроводниковых диодов и кремневых стабилитронов	2	
	<b>Практическая работа №1</b> Расчет параметров полупроводниковых выпрямителей по ВАХ.	2	



<b>Тема 1.4</b> <b>Биполярные транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные определения, устройство и принцип действия биполярного транзистора. Классификация, маркировка и система обозначений биполярного транзистора. Режимы работы и схемы включения транзисторов с ОБ ,ОЭ, ОК. Параметры транзисторов. Зависимость параметров от внешних факторов .Статические и динамические характеристики.	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	2	
	<b>Лабораторное занятие №</b> Исследование свойств биполярных транзисторов в схеме включения с общей базой (ОБ) и с общим эмиттером (ОЭ)		
	<b>Самостоятельная работа</b> Расчет параметров транзистора по входным и выходным характеристикам	4	
<b>Тема 1.5 Полевые транзисторы</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Общие сведения о полевых транзисторах. Классификация и условное обозначение. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим электронно-дырочным переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором, принцип работы. Основные параметры полевых транзисторов. Схемы включения и режимы их работы. Статические и динамические характеристики. Транзисторы специального назначения	6	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
<b>Тема 1.6</b> <b>Тиристоры</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Общие сведения, классификация, условное обозначение. Устройство, физические процессы, принцип действия тиристора. ВАХ динистора. Принцип действия и схемы включения динистора, тринистора, симметричного триодного тиристора. Основные параметры тиристоров различных структур	4	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
<b>Тема 1.7</b> <b>Нелинейные полупроводниковые приборы</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Структура, виды и принцип работы терморезисторов ,варисторов, позисторов. Назначение, классификация. Основные характеристики нелинейных полупроводниковых приборов. Параметры, маркировка терморезисторов, варисторов, позисторов, применение. Болонметры, их конструкция, параметры, принцип работы.	4	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02

<b>Тема 1.8</b> <b>Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация оптоэлектронных приборов. Фотоэлектронная эмиссия. Светоизлучающие приборы, классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Преимущества и недостатки оптоэлектронных приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические приборы: принцип работы, характеристики, параметры, применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры, применение. Отображения Полупроводниковые приборы отображения информации	2	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
	<b>Лабораторное занятие №3</b> Исследование свойств оптоэлектронных и электронных индикаторов.	2	
<b>Раздел 2</b> <b>Основы схемотехники электронных схем.</b>		<b>36</b>	
<b>2.1 Источники питания электронных устройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем. Сглаживающие фильтры. Работа на встречную ЭДС. Зарядные устройства. Широтно-импульсная модуляция. Импульсные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.	4	ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК023
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	4	
	<b>Лабораторное занятие №4</b> Исследование работы однофазных выпрямителей <b>Практическое занятие №2</b> Выбор полупроводниковых диодов для схем выпрямления		ПК1.1,2.7,3.2, ОК01,ОК02
	<b>Самостоятельная работа</b> Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.	4	

<b>Тема 2.2</b> <b>Общая характеристика электронных усилителей и генераторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение и классификация электронных усилителей. Основные показатели работы усилителей. Характеристика генераторов электрических колебаний.	2	ПК1.1,2.7,3 .2, ОК01,ОК02 3
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучение схем включения усилительных элементов	4	
<b>Тема 2.3</b> <b><u>Электронные ключи</u></b>	<b>Самостоятельная работа</b> Общие сведения об электронных ключах. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принцип построения и работы диодных ключей. Принцип построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых	6	ПК1.1, 2.7, ОК01,ОК02
<b>Тема 2.4</b> <b>Логические элементы</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Понятие о логических функциях, элементах и логических устройствах ЦИМС. Основные характеристики и параметры. Схемные решения логических элементов: ТТЛ, ТТЛШ, ЭСЛ, КМОП	6	ПК1.1, 2.7, ОК01,ОК02
<b>Тема 2.5 Триггеры</b>			
	<b>Самостоятельная работа</b> Общие сведения и классификация триггеров. Основные условия построения триггеров на дискретных элементах. Симметричный триггер с коллекторно-базовыми связями. Статическое состояние самовозбуждение триггера. Состояние устойчивости симметричного триггера. Статическое управление симметричным триггером. Динамическое управление симметричным триггером. Несимметричные триггеры. Несимметричные триггеры.. Применение триггеров. Условные графические и символические обозначения триггеров. Правила определения состояния триггера. Область применения триггеров в устройствах автоматики на железнодорожном транспорте	6	ПК1.1, 2.7, ОК01,ОК02

<b>Раздел 3 Основы микроэлектроники</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 3.1 Принципы и технология построения ИМС</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Общие сведения об микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС) Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов ИМС. Схемотехнические особенности в ИМС.	6	ПК1.1, 2.7, ОК01, ОК02
<b>Тема № 3.2 Аналоговые ИМС</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Общие сведения и применение аналоговых схем. Особенности схемотехнических решений аналоговых интегральных микросхем (АИМС). Варианты схемотехнических решений АИМС: основные понятия о методах изоляции и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС. Схематические особенности в ИМС	6	ПК1.1, 2.7, ОК01, ОК02
<b>Тема 3.3 Цифровые микросхемы</b>	<b>Самостоятельная работа</b> Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем. Понятие о логических функциях, элементах и логических устройств в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов. Статические схемы логических элементов МОП-структуры. Квизистические схемы логических элементов на КМОПТЛ-структурах Динамические схемы логических элементов на МОПТЛ-структурах. Схемные решения основных логических элементов: диодно-резисторные (ДРЛ), резисторно-транзисторные (РТЛ), диодно-резисторные-(ДРЛ), резисторно-транзисторные (РТЛ), диодно-транзисторные (ДТЛ), транзисторно-транзисторные (ТТЛ), эмиттерно- связанные, интегральные инжекционные (ИЛ) на полевых транзисторах МОП или МДП-структуры.	6	ПК1.1, 2.7, ОК01, ОК02
<b>Дифференцированный зачёт</b>		2	
<b>Итого</b>		<b>102</b>	

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

#### **3 Материально-техническое обеспечение**

Оборудование лаборатории:

посадочные места (по количеству обучающихся)

рабочее место преподавателя

Лабораторный комплекс «Электротехника и электроника» включающий следующие модули:

полупроводниковые диоды;

биполярный транзистор;

полевой транзистор;

однофазный выпрямитель и сглаживающие фильтры;

тиристоры в управляемых выпрямителях;

аналоговые электронные устройства на операционном усилителе;

мультивибратор;

логические элементы на интегральных схемах

триггеры и счетчики на интегральных схемах.

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

##### **Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1.Фролов В.А. Электронная техника [Текст]: 1ч: Электронные приборы и устройства. - М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015, - 532 с.

2.Фролов В.А. Электронная техника [Текст ]: 2ч – Схемотехника электронных схем. - М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015, - 611 с.. [iprbookshop. ru / 45360. html](http://iprbookshop.ru/45360.html). – ЭБС «IPRbooks»

Интернет-ресурсы:

Журнал «Электроника: НТБ». [http : // www. iprbookshop. ru / 64515.html](http://www.iprbookshop.ru/64515.html)

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, контрольных работ, различных видов опроса, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
-сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; –принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; – типовые узлы и устройства электронной техники.	- обучающийся объясняет сущность физических процессов, происходящих в электронных устройствах; -поясняет принципы включения электронных приборов и построения электронных схем; -перечисляет и характеризует основные типовые узлы и устройств электронной техники.	различные виды устного опроса, тестирование, контрольная работа; оценка выполнения лабораторной работы.
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>		
–определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники; –производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.	- обучающийся уверенно читает электронные схемы, анализирует и оценивает их работоспособность; - определяет тип и/или номинал электронного компонента по его маркировке;	-оценка результатов выполнения лабораторных работ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 324087357327968961775297076797709129534246061612

Владелец Куртушан Александр Иванович

Действителен с 30.09.2024 по 30.09.2025