

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский институт железнодорожного транспорта

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Красноярский техникум железнодорожного транспорта

(ФГБОУ ВО КриЖТ ИрГУПС КТЖТ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

для специальности

27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Базовая подготовка

среднего профессионального образования


Красноярск
2020

Рабочая программа дисциплины ОП.04. Электронная техника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 мая 2014 г. № 447.

РАССМОТРЕНО
На заседании цикловой методической
комиссии ЭЛС, АТМ
Протокол № 14 от «16» 06 2020г.
Председатель цикловой методической
комиссии


_____ О.В. Снеткова

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора по СПО


_____ С.В. Домнин

«17» 06 2020 г.

Разработчик: Смиян Е.В. - преподаватель КТЖТ КриЖТ ИрГУПС

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	24
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения

Рабочая программа дисциплины ОП.04. Электронная техника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ОП.04. Электронная техника входит в общеобразовательные дисциплины профессионального учебного цикла.

1.3. Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины ОП.04. Электронная техника обучающийся должен уметь:

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

Знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники.

Изучение данной дисциплины предполагает освоение следующих элементов общих и профессиональных компетенций:

Код компетенции	Результат обучения
ПК 1.1.	Анализировать работу стационарных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам
ПК 1.2.	Определять и устранять отказы в работе стационарных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики
ПК 1.3.	Выполнять требования по эксплуатации стационарных, перегонных микропроцессорных и диагностических систем автоматики
ПК 2.1.	Обеспечивать техническое обслуживание устройств СЦБ и систем ЖАТ
ПК 2.2.	Выполнять работы по техническому обслуживанию

	устройств электропитания систем железнодорожной автоматики
ПК 2.3.	Выполнять работы по техническому обслуживанию линий железнодорожной автоматики
ПК 2.4.	Организовывать работу по обслуживанию, монтажу и наладке систем железнодорожной автоматики
ПК 2.5.	Определять экономическую эффективность применения устройств автоматики и методов их обслуживания
ПК 2.6.	Выполнять требования технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения
ПК 2.7.	Составлять и анализировать монтажные схемы устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам
ПК 3.1.	Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств СЦБ
ПК 3.2.	Измерять и анализировать параметры приборов и устройств СЦБ
ПК 3.3.	Регулировать и проверять работу устройств и приборов СЦБ
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
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

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины (очная форма обучения)

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 163 часа, в том числе:
– обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося: 108 часов;
– самостоятельная работа обучающегося: 55 часов.

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины (заочная форма обучения)

Максимальная учебная нагрузка обучающегося: 163 часа, в том числе:
– обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося: 22 часа;
– самостоятельная работа обучающегося: 141 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	163
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	108
в том числе:	
Лабораторные занятия	24
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	55
в том числе: работа со справочным материалом, чертеж вольт - амперных характеристик, составление таблиц, схем, решение задач, написание докладов, рефератов, сообщений	
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>	

2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	163
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	22
в том числе:	
обзорные, установочные занятия	18
Практические занятия, семинары	2
Лабораторные занятия	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	141
в том числе: выполнение домашней контрольной работы, работа со справочным материалом, чертеж вольт - амперных характеристик, составление таблиц, схем, решение задач	
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>	

2.3. Тематический план и содержание дисциплины ОП.04. Электронная техника (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенции
1	2	3	4
Введение		3	
	Содержание учебного материала		ОК 8 ПК 2.6
	Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления электроники. Краткая история возникновения и развития электроники. Технология электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники.	2	
	Самостоятельная работа		ОК 8 ПК 2.6
	Подготовить презентацию по теме «Применение электронной техники в устройствах автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте»	1	
	Подготовить сообщение на тему «Современное состояние электроники».		
Раздел 1. Основы электроники		67	
Тема 1.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала		ОК 9 ПК 2.1
	1 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 при создании перехода. Режимы включения р-п-переходов. Прямое и обратное смещение р-п-перехода. Вольт-амперные характеристики электрических переходов. Основные процессы работы и свойства р-п-перехода при смещении.	2	
	Самостоятельная работа		ОК 9 ПК 2.1
	Решение задачи по определению параметров электронно-дырочного перехода; Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля. Написание реферата на тему «Специальные виды электрических переходов» Конспектирование материала по темам «Переход Шотки», «Контакт металл-полупроводник».	1	
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала		ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3
	1 Общие сведения и классификация полупроводниковых диодов. Устройство и система обозначений полупроводниковых диодов. Принцип действия, параметры и характеристики полупроводниковых диодов. Зависимость параметров диодов от внешних факторов.	2	
	2 Полупроводниковые выпрямительные и импульсные диоды, стабилитроны и стабисторы, варикапы, особенности структур, принцип действия и схемы включения диодов	2	
	3 Схемы и параметры выпрямительных устройств. Однофазные и трехфазные выпрямители.	2	
	Лабораторное занятие 1,2		ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7,
	Исследование свойств выпрямительных диодов	2	

	Исследование свойств кремниевых стабилитронов	2	3.3
	Самостоятельная работа		ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3
	Работа со справочником: изучение параметров и конструктивного оформления диодов Расшифровка маркировки полупроводниковых диодов Решение задач по определению параметров полупроводниковых диодов Конспектирование материала по теме «Туннельные и обращенные диоды» по плану. Заполнение таблицы «Полупроводниковые диоды», используя данные из справочника Чертеж графического алгоритма «Методика проверки работоспособности выпрямительных диодов».	5	
Тема 1.3. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала		ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3
	1 Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Классификация, маркировка и система обозначений биполярного транзистора (графическое и символическое обозначение).	2	
	2 Режимы работы и схемы включения транзисторов. Принцип работы, физические процессы, токи в биполярном транзисторе при включении транзистора в электрическую цепь. Физические параметры .	2	
	3 Статические и динамические характеристики и параметры. Зависимость параметров транзисторов от внешних факторов. Свойства транзисторов.	2	
	4 Определение h-параметров биполярных транзисторов по статическим характеристикам.	2	
	5 Построение динамического режима работы.	2	
	Лабораторное занятие 3		ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3
	Исследование работы биполярного транзистора, включенного с общей базой (ОБ) и с общим эмиттером (ОЭ)	2	
Самостоятельная работа		ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3	
Подготовка докладов на тему «Производство биполярных транзисторов». «Однопереходные транзисторы» «Методика проверки работоспособности биполярных транзисторов» Решение задач по определению параметров схем включения биполярного транзистора Конспектирование материала по теме «Частотные свойства биполярного транзистора» по плану Работа со справочником Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля.	6		
Тема 1.4. Электровакуумные и ионные приборы	Содержание учебного материала		ОК 9 ПК 1.3, 3.3
	1 Общие сведения и классификация. Устройство, схемы включения и принцип действия электронной лампы -диода и триода. Параметры, характеристики и условное обозначение. Ионные приборы, их назначение, виды, устройство, схемы включения, принцип действия и условное обозначение. Назначение и виды электронно -лучевых приборов, их устройство, принцип получения изображения и условное обозначение.	2	
	Самостоятельная работа		ОК 9 ПК 1.3, 3.3
	Динамический режим работы триода. Усилительные свойства электровакуумных приборов –триодов	1	

Тема 1.5. Полевые транзисторы	Содержание учебного материала		2	ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.7, 3.3
	1	Устройство и принцип работы полевого транзистора с управляющим р-п-переходом, условное графическое обозначение в схемах. Статические передаточные и выходные характеристики.		
	2	Полевые транзисторы с изолированным затвором от канала. Принцип работы, физические процессы и токи в полевом транзисторе при включении транзистора в электрическую цепь. Основные параметры и их ориентировочные значения. Схемы включения и режимы работы. Транзисторы структуры МОП (МДП) специального назначения		
	3	Определение h-параметров полевых транзисторов по статическим характеристикам.		
	Лабораторное занятие 4			
	Исследование свойств полевого транзистора в схеме включения с общим истоком (ОИ)			
Тема 1.6. Тиристоры	Содержание учебного материала		2	ОК 5, 8 ПК 2.7, 3.3
	1	Общие сведения, классификация и условное обозначение тиристоров. Устройство и физические процессы в тиристорных структурах. Вольт – амперная характеристика диодистора. Структура, принцип действия и схемы включения диодистора, тринистора, симметричного триодного тиристора. Основные параметры и характеристика тиристорных структур.		
	Лабораторное занятие 5			
	Исследование свойств тиристоров – диодистора и тринистора.			
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала		2	ОК 5 ПК 1.3, 2.7, 3.3
	1	Назначение, устройство и принцип работы терморезисторов, область применения. Условное графическое обозначение в схемах. Характеристики и параметры терморезисторов. Болонметры: назначение, конструкция, принцип работы. Маркировка терморезисторов и варисторов. Назначение и принцип работы варисторов. Характеристики и параметры варисторов. Область применения.		
	Лабораторное занятие 6			
Исследование свойств нелинейных полупроводниковых приборов		2	ОК 5 ПК 1.3, 2.7, 3.3	
Самостоятельная работа		2	ОК 5	
Самостоятельная работа		4	ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.7, 3.3	
Самостоятельная работа		2	ОК 5, 8 ПК 2.7, 3.3	
Самостоятельная работа		2	ОК 5, 8 ПК 2.7, 3.3	

	Работа со справочником Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля Конспектирование материала по теме «Схемы включения болометров»		ПК 1.3, 2.7, 3.3
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы и приборы отображения информации	Содержание учебного материала		ОК 6, 9 ПК 1.2, 2.2, 2.7, 3.1, 3.3
	1 Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фотоэлектрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Общие сведения об оптоэлектронных приборах. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводниковые приборы отображения информации — электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации. Исследование работы фотоэлектрического прибора	2	
	Контрольная работа №1	1	
	Самостоятельная работа Подготовка доклада-презентации (не менее 10 слайдов) на тему: «Полупроводниковые приборы отображения информации» по плану. Конспектирование материала по темам «Электровакуумные фотоэлектронные приборы, фотоэлементы, фотоэлектронные умножители», «Электровакуумные приборы отображения информации - накаливаемые, знаковые и газоразрядные индикаторы» Анализ построения и работы схмотехнических решений в оптопарах. Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля	1	ОК 6, 9 ПК 1.2, 2.2, 2.7, 3.1, 3.3
Раздел 2. Основы схемотехники электронных схем (Электронные усилители)		45	
Тема 2.1. Общая характеристика электронных усилителей	Содержание учебного материала		ОК 8 ПК 1.1, 3.2
	1 Общие сведения об усилителях. Структурная схема усилителя. Классификация усилителей. Усилительный каскад. Основные технические показатели усилителей. Основные характеристики усилителей. Искажения в усилителях. Режимы работы усилительных элементов.	2	
	Самостоятельная работа Графоаналитический анализ работы биполярного транзистора режима А Сравнительная характеристика режимов работы усилительных элементов Подготовка сообщения по теме «Применение электронных усилителей в устройствах ЖАТ и СЦБ» Подготовка ответов на вопросы для самоконтроля	1	ОК 8 ПК 1.1, 3.2
Тема 2.2. Обратные	Содержание учебного материала	2	ОК 8

связи (ОС) в усилителях	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.		ПК 2.7
	Самостоятельная работа		1	ОК 8 ПК 2.7
Тема 2.3. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей	Содержание учебного материала		2	ОК 6, 8 ПК 1.3, 2.3
	1	Основные требования к схемам усилителей. Режимы работы усилительных элементов. Работа транзистора в схемах усилителей. Способы электропитания усилительных элементов. Способы подачи смещения в каскадах на биполярных и полевых (униполярных) транзисторах. Схемы смещения с фиксированным напряжением делителя и током базы (истока). Общие сведения о стабилизации в усилителях. Термостабилизация и термокомпенсация режимов работы биполярного и полевого транзистора. Общие сведения. Виды и схемотехническая реализация межкаскадных связей: гальваническая (непосредственная), резисторно-емкостная (емкостная), трансформаторная и дроссельно-емкостная. Характеристика усилительных каскадов при разных схемах включения усилительных элементов. Составные транзисторы.		
	2	Расчёт резисторного КПУ на биполярном транзисторе	2	ОК 6, 8 ПК 1.3, 2.3
	Самостоятельная работа		2	
Решение задач Анализ практических схем усилителей с элементами термостабилизации и термокомпенсации. Анализ практических схем усилителей с различными видами межкаскадных связей. Сравнительный анализ по основным показателям схем усилительных каскадов при разных схемах включения усилительных элементов				
Тема 2.4. Виды усилительных каскадов	Содержание учебного материала		2	ОК 5 ПК 1.2, 2.2, 3.3
	1	Конструктивные особенности построения однотактных и двухтактных усилительных каскадов. Построение и принцип работы схем однотактных каскадов усиления для различных схем включения усилительных элементов. Характеристики однотактных усилительных каскадов: фаза выходного сигнала по отношению к входному, коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, частотные свойства каскадов.		
	2	Построение, принцип работы и характеристики схем двухтактных каскадов усиления: трансформаторные и бестрансформаторные с параллельным и последовательным управлением, однофазным и двухфазным напряжением, от одного или от двух источников сигнала. Построение, принцип работы и характеристики схем фазоинверсных каскадов: трансформаторный, с разделенной нагрузкой, с эмиттерной связью, с инвертирующим транзистором, на разноструктурных транзисторах	2	
Лабораторные занятия 7,8			2	ОК 5

	Исследование работы однотактного и двухтактного бестрансформаторного усилительного каскада		ПК 1.2, 2.2, 3.3
	Исследование работы фазоинверсного каскада	2	
	Самостоятельная работа		ОК 5 ПК 1.2, 2.2, 3.3
	Построение временных диаграмм работы двухтактного выходного каскада	4	
	Построение временных диаграмм работы фазоинверсного каскада		
	Анализ построения практических схем однотактных и двухтактных усилительных каскадов		
	Ответы на контрольные вопросы и задания		
Тема 2.5. Многокаскадные усилители	Содержание учебного материала		ОК 9 ПК 1.2, 2.2
	Особенности построения многокаскадных усилителей . Обратная связь в многокаскадных усилителях . Способы уменьшения паразитных обратных связей . Требования , предъявляемые к схемным решениям каскадов усиления : входному и выходному устройству (каскаду) , предварительному усилителю , окончному (выходному) усилителю	2	
	Самостоятельная работа		ОК 9 ПК 1.2, 2.2
	Решение задач	1	
	Анализ построения практических схем многокаскадных усилителей		
Тема 2.6. Усилители постоянного тока (УПТ)	Содержание учебного материала		ОК 5, 6 ПК 1.1, 3.2
	1 Общие сведения и особенности усилителей постоянного тока. Построение и принцип работы схем однотактных и двухтактных УПТ прямого усиления, балансных (двухтактных) УПТ, последовательно-балансных каскадов усилителей. Способы включения двухтактного каскада в схемах многокаскадных усилителей постоянного тока. Практические схемы усилителей постоянного тока в устройствах автоматики: особенности построения, межкаскадные связи и работа	2	
	2 Расчет параметров однокаскадных усилителей постоянного тока	2	
	Лабораторное занятие 9		ОК 5, 6 ПК 1.1, 3.2
	Исследование усилителя постоянного тока	2	
	Самостоятельная работа		ОК 5, 6 ПК 1.1, 3.2
	Построение и особенности работы усилителя постоянного тока с преобразованием Чертеж схем УПТ	3	
Тема 2.7. Генераторы синусоидальных колебаний	Содержание учебного материала		ОК 5, 8 ПК 1.3, 2.3, 2.7
	1 Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Виды параллельных контуров. Вынужденные колебания в связанных контурах. Принцип построения и работы генератора синусоидальных (гармонических) колебаний. Основные понятия и требования к построению генераторов гармонических колебаний. Автогенератор типа LC. Трехточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов	2	
	Контрольная работа №2	1	
	Лабораторное занятие 10		

	Исследование работы и параметров схемы автогенератора типа LC	2	ОК 5, 8 ПК 1.3, 2.3, 2.7
	Самостоятельная работа		
	Реферат по темам «Применение LC - генераторов в устройствах радиотехники», «Применение RC - генераторов в устройствах радиотехники»	4	ОК 5, 8 ПК 1.3, 2.3, 2.7
Раздел 3. Схемотехника цифровых электронных схем		30	
Тема 3.1. Общая характеристика и параметры импульсных сигналов	Содержание учебного материала		ОК 9
	1 Основные понятия и определения импульсных сигналов. Параметры электрических импульсов. Периодическая последовательность импульсов и ее параметры	2	
	Самостоятельная работа		ОК 9
	Решение задач Систематизация знаний по вопросам: переходные процессы в электрических цепях с емкостью; закон коммутации в цепях постоянного и переменного тока	1	
Тема 3.2. Основы построения формирующих цепей	Содержание учебного материала		ПК 2.7, 3.3
	1 Общие сведения о формирующих цепях. Линейные и нелинейные формирующие цепи. Построение и принцип работы линейных формирующих цепей: дифференцирующая и интегрирующая цепи RC-типа	2	
	Самостоятельная работа		ПК 2.7, 3.3
	Систематизация знаний по физическим процессам в цепях с резистором и емкостью	1	
Тема 3.3. Электронные ключи и методы формирования импульсных сигналов	Содержание учебного материала		ОК 7 ПК 2.7, 3.3
	1 Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работы диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала	2	
	Самостоятельная работа		ОК 7 ПК 2.7, 3.3
	Решение задач Анализ работы практических схем диодных и транзисторных ограничителей с различными видами ограничения и включения	1	
Тема 3.4. Триггеры	Содержание учебного материала		ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2
	1 Общие сведения и классификация триггеров. Основные условия построения триггеров на дискретных элементах. Симметричный триггер с коллекторно-базовыми связями. Статическое (устойчивое) состояние самовозбуждения триггера. Состояние устойчивости симметричного триггера. Статическое управление симметричным триггером. Динамическое управление симметричным триггером.	2	
	2 Несимметричные триггеры. Применение триггеров. Условные графические и символические обозначения триггеров. Правила определения состояния триггера	2	
	Лабораторные занятия 11		ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2
	Исследование триггера Шмита с разными способами запуска (Исследование схемы работы статического и динамического триггера)	2	

	Самостоятельная работа			ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2
	Построение и работа симметричного статического триггера на полевых транзисторах. Статическое (устойчивое) состояние самовозбуждения и управление симметричным триггером на полевых транзисторах		3	
Тема 3.5. Импульсные генераторы	Содержание учебного материала			ОК 5, 6 ПК 3.3
	1	Общие сведения об импульсных генераторах и их классификация. Общие сведения о генераторах прямоугольных импульсов. Принцип построения и работа схемы самовозбуждающегося мультивибратора с коллекторно-базовыми связями и мультивибратора в ждущем режиме.	2	
	2	Блокинг-генератор: общие сведения, принцип построения и работа схемы автоколебательного (самовозбуждающегося) и ждущего блокинг-генератора. Двухтактный автоколебательный преобразователь постоянного напряжения в переменное	2	
	3	Расчет параметров схемы автоколебательного мультивибратора	2	
	Лабораторное занятие 12			ОК 5, 6 ПК 3.3
	Исследование работы симметричного мультивибратора		2	
	Самостоятельная работа		4	ОК 5, 6 ПК 3.3
	Работа со справочником: изучение ИМС мультивибраторов и особенностей их включения			
Раздел 4. Основы микроэлектроники			18	
Тема 4.1. Основы функциональной микроэлектроники	Содержание учебного материала			ОК 9 ПК 1.2, 2.2, 2.5
	1	Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования ИМС	2	
	Самостоятельная работа			ОК 9 ПК 1.2, 2.2, 2.5
	Конструктивно-технологические методы изготовления интегральных микросхем: пленочные, гибридные, полупроводниковые и совмещенные интегральные микросхемы. Методы формирования активных и пассивных элементов и компонентов в полупроводниковых (монокристаллических) ИМС		1	
Тема 4.2. Аналоговые интегральные микросхемы	Содержание учебного материала			ОК 5, 6 ПК 1.3, 2.3, 2.5
	1	Общие сведения и применение аналоговых микросхем. Особенности схемотехнических решений аналоговых интегральных микросхем (АИМС).	2	
	2	Варианты схемотехнических решений АИМС: генераторы стабильного тока (ГСТ), составные транзисторы, динамическая нагрузка, схемы сдвига уровня, дифференциальные и выходные каскады.	2	
	3	Операционные усилители: назначение, характеристика, структурные схемы и обозначение операционных усилителей (ОУ). Технические показатели и анализ построения практических схем ОУ	2	
	4	Расчет элементов и параметров схем функциональных узлов на операционном усилителе	2	
	Самостоятельная работа			ОК 5, 6 ПК 1.3, 2.3, 2.5
	Анализ основных схем включения ОУ		4	

Тема 4.3. Цифровые интегральные микросхемы (ЦИМС)	Содержание учебного материала		2	ОК 8, 9 ПК 1.2, 1.3, 2.2, 2.5, 3.3
	1	Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем. Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах 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), резисторнотранзисторные (РТЛ), диодно-транзисторные (ДТЛ), транзисторно-транзисторные (ТТЛ), эмиттерносвязанные, интегральные инжекционные (И ₂ Л), на полевых транзисторах МОП- или МДП-структуры		
	Самостоятельная работа		1	ОК 8, 9 ПК 1.2, 1.3, 2.2, 2.5, 3.3
Анализ практических схем логических элементов по справочнику				
Итого по дисциплине			163	

2.4. Тематический план и содержание дисциплины ОП.04. Электронная техника (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенции
1	2	3	
Введение		3	
	Содержание учебного материала	1	ОК 8 ПК 2.6
	Задачи и значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов, ее связь с другими дисциплинами. Классификация и важнейшие направления электроники. Краткая история возникновения и развития электроники.		
	Самостоятельная работа	2	ОК 8 ПК 2.6
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Технология электронных приборов. Область применения электроники. Роль и значение электронной техники на железнодорожном транспорте. Перспективы развития электроники.		
Раздел 1. Основы электроники		67	
Тема 1.1. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала	1	ОК 9 ПК 2.1
	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 при создании перехода. Режимы включения р-п-переходов. Прямое и обратное смещение р-п-перехода. Вольт-амперные характеристики электрических переходов. Основные процессы работы и свойства р-п-перехода при смещении.		
	Самостоятельная работа	2	ОК 9 ПК 2.1
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Переход Шоттки. Контакт металл-полупроводник.		
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	2	ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3
	Общие сведения и классификация полупроводниковых диодов. Устройство и система обозначений полупроводниковых диодов. Принцип действия, параметры и характеристики полупроводниковых диодов. Зависимость параметров диодов от внешних факторов. Полупроводниковые выпрямительные и импульсные диоды, стабилитроны и стабилитроны, варикапы, особенности структур, принцип действия и схемы включения диодов		
	Самостоятельная работа	10	ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3
	Работа со справочником: изучение параметров и конструктивного оформления диодов Расшифровка маркировки полупроводниковых диодов Изучение методики проверки работоспособности выпрямительных диодов Подбор диодов по заданным параметрам Подготовка ответов на контрольные вопросы: Отличительные особенности стабилитрона от стабилитрона, варактора от варикапа		

	Импульсные, высокочастотные и универсальные диоды Туннельные и обращенные диоды Решение задач по теме «Полупроводниковые диоды»		
Тема 1.3. Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Классификация, маркировка и система обозначений биполярного транзистора (графическое и символическое обозначение). Режимы работы и схемы включения транзисторов. Принцип работы, физические процессы, токи в биполярном транзисторе при включении транзистора в электрическую цепь. Физические параметры. Статические и динамические характеристики и параметры. Зависимость параметров транзисторов от внешних факторов. Свойства транзисторов. Определение h-параметров биполярных транзисторов по статическим характеристикам.	2	ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3
	Самостоятельная работа Подготовка ответов на контрольные вопросы: Однопереходные транзисторы. Производство биполярных транзисторов. Изучение методики проверки работоспособности биполярных транзисторов. Построение динамического режима работы. Частотные свойства биполярного транзистора. Работа со справочником: определение параметров биполярных транзисторов по их маркировке Решение задач по теме «Биполярные транзисторы»	16	ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.4, 2.7, 3.3
Тема 1.4. Электровакуумные и ионные приборы	Самостоятельная работа Подготовка ответов на контрольные вопросы: Общие сведения и классификация. Устройство, схемы включения и принцип действия электронной лампы - диода и триода. Параметры, характеристики и условное обозначение. Ионные приборы, их назначение, виды, устройство, схемы включения, принцип действия и условное обозначение. Динамический режим работы триода. Усилительные свойства электровакуумных приборов – триодов Назначение и виды электронно-лучевых приборов, их устройство, принцип получения изображения и условное обозначение.	3	ОК 9 ПК 1.3, 3.3
	Содержание учебного материала Устройство и принцип работы полевого транзистора с управляющим р-п-переходом, условное графическое обозначение в схемах. Статические передаточные и выходные характеристики. Полевые транзисторы с изолированным затвором от канала. Принцип работы, физические процессы и токи в полевом транзисторе при включении транзистора в электрическую цепь. Основные параметры и их ориентировочные значения. Схемы включения и режимы работы.	2	ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.7, 3.3
Тема 1.5. Полевые транзисторы	Самостоятельная работа Подготовка ответов на контрольные вопросы: Транзисторы структуры МОП (МДП) специального назначения. Определение h-параметров полевых транзисторов по статическим характеристикам. Сравнительная оценка биполярных и полевых транзисторов. Классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с переходом Шотки, с плавающим затвором. Производство полевых транзисторов	10	ОК 5, 6 ПК 1.2, 2.2, 2.7, 3.3
	Содержание учебного материала Общие сведения, классификация и условное обозначение тиристоров. Устройство и	2	ОК 5, 8 ПК 2.7, 3.3

	физические процессы в тиристорных структурах. Вольт-амперная характеристика динистора . Структура, принцип действия и схемы включения динистора , тринистора , симметричного триодного тиристора. Основные параметры и характеристика тиристор- ров разных структур.		
	Самостоятельная работа		
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Отличительные особенности схем включения динисторов и тринисторов Расшифровка маркировки тиристор- ов. Схемы для снятия вольт -амперных характери- стик тиристор- ов . Подбор тиристор- ов по заданным параметрам	4	ОК 5, 8 ПК 2.7, 3.3
Тема 1.7. Нелиней- ные полупроводни- ковые приборы	Самостоятельная работа		
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Назначение, устройство и принцип работы терморезисторов, область применения. Условное графическое обозначение в схемах. Характеристики и параметры терморези- стор- ов. Болметры: назначение, конструкция, принцип работы. Маркировка терморези- стор- ов и варистор- ов. Назначение и принцип работы варистор- ов. Характеристики и параметры варистор- ов. Область применения. Расшифровка маркировки нелинейных полупроводниковых приборов. Схемы для снятия вольт -амперных характеристик не- линейных полупроводниковых приборов. Схемы включения болометров	6	ОК 5 ПК 1.3, 2.7, 3.3
Тема 1.8. Оптоэлек- тронные приборы и приборы отображе- ния информации	Содержание учебного материала		
	Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии. Фотоэлектрические и светоизлуча- ющие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение. Общие сведения об оптоэлектронных приборах. преимуще- ства и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полу- проводниковых приборов. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, характеристики, параметры и применение.	1	ОК 6, 9 ПК 1.2, 2.2, 2.7, 3.1, 3.3
	Самостоятельная работа		
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение. Полупроводни- ковые приборы отображения информации — электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, све- тоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации. Перспекти- вы развития светодиодов. Применение элементов оптоэлектроники в устройствах СЦБ. Электр- овакуумные фотоэлектронные приборы, фотоэлементы, фотоэлектронные умножители. Электр- овакуумные приборы отображения информации - накаливаемые, знаковые и газоразрядные индикаторы. Анализ построения и работы схемотехнических решений в оптопарах.	6	ОК 6, 9 ПК 1.2, 2.2, 2.7, 3.1, 3.3
Раздел 2. Основы схемотехники элек- тронных схем (Электронные уси- лители)		45	

Тема 2.1. Общая характеристика электронных усилителей	Содержание учебного материала	1	ОК 8 ПК 1.1, 3.2		
	Общие сведения об усилителях. Структурная схема усилителя. Классификация усилителей. Усилительный каскад. Основные технические показатели усилителей. Основные характеристики усилителей. Искажения в усилителях. Режимы работы усилительных элементов.				
	Самостоятельная работа	2			
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Графоаналитический анализ работы биполярного транзистора режима А Сравнительная характеристика режимов работы усилительных элементов Подготовка сообщения по теме: Применение электронных усилителей в устройствах ЖАТ и СЦБ				
Тема 2.2. Обратные связи (ОС) в усилителях	Содержание учебного материала	1	ОК 8 ПК 2.7		
	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.				
	Самостоятельная работа	2	ОК 8 ПК 2.7		
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Составление многокаскадных структурных схем с различными видами обратных связей. Заполнение таблицы «Параметры ЦОС». Расчет показателей структурных схем усилителей с различными видами обратных связей. Правила рассмотрения работы электрических цепей в режиме короткого замыкания и холостом режиме. Правила определения видов обратной связи по виду снимаемого сигнала и способу введения.				
Тема 2.3. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей	Содержание учебного материала	1	ОК 6, 8 ПК 1.3, 2.3		
	Основные требования к схемам усилителей. Режимы работы усилительных элементов. Работа транзистора в схемах усилителей. Способы электропитания усилительных элементов. Способы подачи смещения в каскадах на биполярных и полевых (униполярных) транзисторах. Схемы смещения с фиксированным напряжением делителя и током базы (истока). Общие сведения о стабилизации в усилителях. Термостабилизация и термокомпенсация режимов работы биполярного и полевого транзистора. Общие сведения. Виды и схемотехническая реализация межкаскадных связей: гальваническая (непосредственная), резисторно-емкостная (емкостная), трансформаторная и дроссельно-емкостная. Характеристика усилительных каскадов при разных схемах включения усилительных элементов. Составные транзисторы.				
	Практическое занятие 1			2	ОК 6, 8 ПК 1.3, 2.3
	Расчёт резисторного КПУ на биполярном транзисторе				
Самостоятельная работа	3	ОК 6, 8 ПК 1.3, 2.3			
Подготовка ответов на контрольные вопросы: Составление многокаскадных схем усилителей с различными схемами включения усилительных элементов. Расчёт резисторного КПУ на полевом транзисторе. Повторители напряжения. Анализ практических схем усилителей с элементами термостабилизации и термокомпенсации. Расчёт резисторного КПУ на биполярном транзисторе. Анализ практических схем усилителей с различными видами межкаскадных связей. Сравнительный анализ по основным пока-					

	зателям схем усилительных каскадов при разных схемах включения усилительных элементов		
Тема 2.4. Виды усилительных каскадов	Содержание учебного материала	1	ОК 5 ПК 1.2, 2.2, 3.3
	Конструктивные особенности построения однотактных и двухтактных усилительных каскадов. Построение и принцип работы схем однотактных каскадов усиления для различных схем включения усилительных элементов. Характеристики однотактных усилительных каскадов: фаза выходного сигнала по отношению к входному, коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, частотные свойства каскадов. Построение, принцип работы и характеристики схем двухтактных каскадов усиления: трансформаторные и бестрансформаторные с параллельным и последовательным управлением, однофазным и двухфазным напряжением, от одного или от двух источников сигнала. Построение, принцип работы и характеристики схем фазоинверсных каскадов: трансформаторный, с разделенной нагрузкой, с эмиттерной связью, с инвертирующим транзистором, на разноструктурных транзисторах		
	Лабораторное занятие 1	2	ОК 5 ПК 1.2, 2.2, 3.3
	Самостоятельная работа	9	ОК 5 ПК 1.2, 2.2, 3.3
	Исследование работы однотактного и двухтактного бестрансформаторного усилительного каскада		
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Построение временных диаграмм работы двухтактного выходного каскада. Построение временных диаграмм работы фазоинверсного каскада. Анализ построения практических схем однотактных и двухтактных усилительных каскадов.		
Тема 2.5. Многокаскадные усилители	Содержание учебного материала	1	ОК 9 ПК 1.2, 2.2
	Особенности построения многокаскадных усилителей . Обратная связь в многокаскадных усилителях . Способы уменьшения паразитных обратных связей . Требования , предъявляемые к схемным решениям каскадов усиления : входному и выходному устройству (каскаду), предварительному усилителю , оконечному (выходному) усилителю		
	Самостоятельная работа	2	ОК 9 ПК 1.2, 2.2
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Анализ построения практических схем многокаскадных усилителей.		
Тема 2.6. Усилители постоянного тока (УПТ)	Самостоятельная работа	9	ОК 5, 6 ПК 1.1, 3.2
	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Общие сведения и особенности усилителей постоянного тока. Построение и принцип работы схем однотактных и двухтактных УПТ прямого усиления, балансных (двухтактных) УПТ, последовательно-балансных каскадов усилителей. Расчет параметров однокаскадных усилителей постоянного тока. Построение и особенности работы усилителя постоянного тока с преобразованием. Чертеж схем УПТ. Способы включения двухтактного каскада в схемах многокаскадных усилителей постоянного тока. Практические схемы усилителей постоянного тока в устройствах автоматики.		
Тема 2.7. Генерато-	Самостоятельная работа	9	ОК 5, 8

ры синусоидальных колебаний	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Общая характеристика и классификация генераторов электрических колебаний. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные колебания в последовательном и параллельном колебательном контуре. Виды параллельных контуров. Вынужденные колебания в связанных контурах. Применение LC - генераторов в устройствах радиотехники. Применение RC - генераторов в устройствах радиотехники. Принцип построения и работы генератора синусоидальных (гармонических) колебаний. Основные понятия и требования к построению генераторов гармонических колебаний. Автогенератор типа LC. Трехточечные схемы автогенераторов типа LC. Стабилизация частоты генераторов типа LC. Кварцевые генераторы и схемы с применением кварцевых стабилизаторов		ПК 1.3, 2.3, 2.7
Раздел 3. Схемотехника цифровых электронных схем		30	
Тема 3.1. Общая характеристика и параметры импульсных сигналов	Содержание учебного материала	1	ОК 9
	Основные понятия и определения импульсных сигналов. Параметры электрических импульсов. Периодическая последовательность импульсов и ее параметры		
	Самостоятельная работа	2	
Тема 3.2. Основы построения формирующих цепей	Содержание учебного материала	1	ПК 2.7, 3.3
	Общие сведения о формирующих цепях. Линейные и нелинейные формирующие цепи. Построение и принцип работы линейных формирующих цепей: дифференцирующая и интегрирующая цепи RC-типа		
	Самостоятельная работа	2	
Тема 3.3. Электронные ключи и методы формирования импульсных сигналов	Самостоятельная работа	3	ОК 8 ПК 2.7, 3.3
	Общие сведения об электронных ключах как формирующих нелинейных цепях. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды. Принципы построения и работа диодных ключей. Принципы построения и работы транзисторных ключей на биполярных и полевых транзисторах. Транзисторные ключи с внешним источником смещения. Транзисторный переключатель тока. Диодные и транзисторные ограничители однополярного и двухполярного сигнала. Анализ работы практических схем диодных и транзисторных ограничителей с различными видами ограничения и включения		
Тема 3.4. Триггеры	Самостоятельная работа	9	ОК 5, 8 ПК 1.2, 2.2

	Подготовка ответов на контрольные вопросы: Общие сведения и классификация триггеров. Основные условия построения триггеров на дискретных элементах. Симметричный триггер с коллекторно-базовыми связями. Статическое (устойчивое) состояние самовозбуждения триггера. Состояние устойчивости симметричного триггера. Статическое управление симметричным триггером. Динамическое управление симметричным триггером. Несимметричные триггеры. Применение триггеров. Условные графические и символические обозначения триггеров. Правила определения состояния триггера. Построение и работа симметричного статического триггера на полевых транзисторах. Статическое (устойчивое) состояние самовозбуждения и управление симметричным триггером на полевых транзисторах		
Тема 3.5. Импульсные генераторы	Самостоятельная работа Подготовка ответов на контрольные вопросы: Общие сведения об импульсных генераторах и их классификация. Общие сведения о генераторах прямоугольных импульсов. Принцип построения и работа схемы самовозбуждающегося мультивибратора с коллекторно-базовыми связями и мультивибратора в ждущем режиме. Блокинг-генератор: общие сведения, принцип построения и работа схемы автоколебательного (самовозбуждающегося) и ждущего блокинг-генератора. Двухтактный автоколебательный преобразователь постоянного напряжения в переменное. Расчет параметров схемы автоколебательного мультивибратора. Работа со справочником: изучение ИМС мультивибраторов и особенностей их включения.	12	ОК 5, 6 ПК 3.3
Раздел 4. Основы микроэлектроники		18	
Тема 4.1. Основы функциональной микроэлектроники	Самостоятельная работа Подготовка ответов на контрольные вопросы: Общие сведения о микроэлектронике. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС). Система обозначений ИМС. Основные понятия о конструктивно-технологических особенностях изготовления интегральных микросхем. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования ИМС Конструктивно-технологические методы изготовления интегральных микросхем: пленочные, гибридные, полупроводниковые и совмещенные интегральные микросхемы. Методы формирования активных и пассивных элементов и компонентов в полупроводниковых (монолитных) ИМС.	3	ОК 9 ПК 1.2, 2.2, 2.5
Тема 4.2. Аналого-	Самостоятельная работа	12	ОК 5, 6

вые интегральные микросхемы	<p>Общие сведения и применение аналоговых микросхем. Особенности схемотехнических решений аналоговых интегральных микросхем (АИМС).</p> <p>Варианты схемотехнических решений АИМС: генераторы стабильного тока (ГСТ), составные транзисторы, динамическая нагрузка, схемы сдвига уровня, дифференциальные и выходные каскады.</p> <p>Подготовка ответов на контрольные вопросы:</p> <p>Операционные усилители: назначение, характеристика, структурные схемы и обозначение операционных усилителей (ОУ). Технические показатели и анализ построения практических схем ОУ. Расчет элементов и параметров схем функциональных узлов на операционном усилителе</p> <p>Анализ основных схем включения ОУ</p>		ПК 1.3, 2.3, 2.5
Тема 4.3. Цифровые интегральные микросхемы (ЦИМС)	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Подготовка ответов на контрольные вопросы:</p> <p>Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме. Классификация цифровых интегральных микросхем. Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС. Основные характеристики и параметры логических элементов.</p> <p>Статические схемы логических элементов МОП-структуры. Квизистические схемы логических элементов на КМОПТЛ- структурах. Динамические схемы логических элементов на МОПТЛ-структурах.</p> <p>Схемные решения основных логических элементов: диодно-резисторные (ДРЛ), резисторнотранзисторные (РТЛ), диодно-транзисторные (ДТЛ), транзисторно-транзисторные (ТТЛ), эмиттерносвязанные, интегральные инжекционные (И₂Л), на полевых транзисторах МОП- или МДП-структуры. Анализ практических схем логических элементов по справочнику</p>	3	ОК 9, 8 ПК 1.2, 1.3, 2.2, 2.5, 3.3
Итого по дисциплине		163	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа дисциплины реализуется в учебном кабинете «Электронная техника».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся (стол, стул);
 - оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet);
 - плакаты (альбом) по разделам и темам программы;
 - макеты с образцами полупроводниковых приборов;
 - макеты устройств электронной техники;
 - макеты с образцами интегральных микросхем;
 - комплекты слайдов в режиме презентации по разделам и темам программы;
 - карточки для тестового контроля знаний по темам программы;
 - методические указания для выполнения лабораторных работ;
 - мультимедийные обучающие программы (фильмы) по разделам и темам программы;
 - наборы элементов и компонентов: полупроводниковых приборов (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, оптопары, цифровые и аналоговые микросхемы), резисторы (постоянные и переменные), конденсаторы (постоянные и переменные), малогабаритные дроссели, малогабаритные трансформаторы (импульсные, согласующие, повышающие, понижающие) и др.
- Технические средства обучения:
- мультимедийный проектор;
 - персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet;
 - проекционный (настенно-потолочный) экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. *Фролов В. А.* Электронная техника: в 2-х ч.: учеб. для ССУЗов ж.-д. трансп. - М. : УМЦ ЖДТ. Ч.1: Электронные приборы и устройства. - 2015.

[Электронный ресурс]

<http://library.mii.ru/2014books/knigi/%D0%A4%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%92.%D0%90.%20%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%201.pdf>

2. *Фролов, В.А.* Электронная техника: в 2-х ч.: учеб. для ССУЗов ж.-д. трансп. - М. : УМЦ ЖДТ. Ч.2: Схемотехника электронных схем. - 2015.

[Электронный ресурс]

<http://library.mii.ru/2014books/knigi/%D0%A4%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%92.%D0%90.%20%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%202.pdf>

Дополнительная литература:

1. Дунаев С.Д. Электроника, микроэлектроника и автоматика: Электронная версия учебника/ С.Д.Дунаев – М.: УМЦ ЖДТ, - 1эл.опт.диск (*CD-ROM*)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (очная форма обучения)

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формируемые элементы общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Наблюдение при выполнении расчетно-графических заданий Оценка выполнения практического задания (решение задач) Наблюдение при выполнении лабораторной работы Оценка по результатам устного опроса Оценка выполнения контрольной работы Контроль выполнения самостоятельных работ
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Наблюдение при выполнении лабораторной работы Оценка по результатам устного опроса Контроль выполнения самостоятельных работ
Знания:		
сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Оценка выполнения практического задания (решение задач) Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования
принципов включения электронных приборов и построения электронных схем	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Оценка выполнения практического задания Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования
типовых узлов и устройств электронной	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7	Оценка по результатам выполнения лабораторной работы

техники	ПК 3.1 - 3.3	Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования
---------	--------------	---

4.2. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (заочная форма обучения)

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формируемые элементы общих компетенций (ОК) и профессиональных компетенций (ПК)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Наблюдение при выполнении расчетно-графических заданий Оценка выполнения практического задания (решение задач) Наблюдение при выполнении лабораторной работы Оценка по результатам устного опроса Оценка выполнения контрольной работы
производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Наблюдение при выполнении лабораторной работы Оценка по результатам устного опроса Оценка выполнения контрольной работы
Знания:		
сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Оценка выполнения практического задания Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования Оценка выполнения контрольной работы
принципов включения электронных приборов и построения электронных схем	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Оценка выполнения практического задания Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования

		Оценка выполнения контрольной работы
типовых узлов и устройств электронной техники	ОК 5, 6, 8, 9 ПК 1.1- 1.3 ПК 2.1 - 2.7 ПК 3.1 - 3.3	Оценка по результатам выполнения лабораторной работы Оценка по результатам устного и письменного опросов Оценка по результатам тестирования Оценка выполнения контрольной работы