

Министерство образования и науки РТ
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.14 РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ
по программе подготовки специалистов среднего звена
по специальности среднего профессионального образования
11.02.14 «Электронные приборы и устройства»
(базовой подготовки)

Казань, 2020

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 11.02.14 «Электронные приборы и устройства».

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчик:

Горбунов Игорь Александрович, преподаватель

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией

Протокол № 1 от «2» 09 2020г.

Председатель ПЦК 

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 11.02.14 «Электронные приборы и устройства».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» входит в профессиональный цикл «Общепрофессиональные дисциплины».

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

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

- рассчитывать параметры и характеристики электронных и радиотехнических цепей;
- использовать средства вычислительной техники для расчета радиотехнических цепей;
- производить расчет по заданным параметрам, конструктивный расчет основных элементов радиотехнических цепей;
- проводить по заданным характеристикам анализ радиотехнических цепей;
- пользоваться контрольно-измерительными приборами в лабораториях с учетом требований техники безопасности;
- пользоваться специальной технической литературой, государственными и отраслевыми стандартами.

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

- физические явления в линейных, нелинейных, параметрических цепях;
- методы расчета радиотехнических цепей;
- основы преобразования сигналов;
- основы передачи сигналов и сообщений;
- параметры и характеристики нелинейных элементов, их математическое описание и методы анализа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен освоить соответствующие общие/профессиональные компетенции (ОК/ПК):

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
 - ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
 - ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
 - ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
 - ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
 - ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
 - ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) результат выполнения заданий.
 - ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
 - ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологии в профессиональной деятельности.
- ПК 2.3. Настраивать и регулировать электронные приборы и устройства.

ПК 2.4. Проводить испытания электронных приборов и устройств.

ПК 3.1. Эксплуатировать электронные приборы и устройства.

ПК 3.3. Производить ремонт электронных приборов и устройств.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 135 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 90 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 45 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	135
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе:	
теоретические занятия	36
практические занятия	34
лабораторные занятия	20
в форме практической подготовки	54
курсовой проект (работа)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	45
<i>Итоговая аттестация в форме экзамен</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.14 Радиотехнические цепи и сигналы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
Введение	Содержание учебного материала	1	1
	История развития радиотехники. Роль и место знаний по дисциплине в освоении профессиональной образовательной программы.		
Раздел 1 – Электрические сигналы			
Тема 1.1 – Принцип передачи и приема сообщений. Линии связи	Содержание учебного материала	1	1
	Понятие об электромагнитных волнах. Деление радиоволн на диапазоны. Радиотехнический канал передачи информации, его структурная схема. Сущность основных радиотехнических процессов при передаче информации с помощью электромагнитных волн		
Тема 1.2 – Основные виды сигналов	Содержание учебного материала	1	1
	Классификация видов сигналов, их детерминированные модели. Параметры и характеристики сигналов. Периодические и непериодические сигналы и их спектры.		
Тема 1.3 – Основы спектральной теории сигналов.	Содержание учебного материала	1	1
	Спектр сложного сигнала. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Спектральная диаграмма. Определение ширины спектра. Спектры последовательности прямоугольных импульсов. Спектры модулированных сигналов.		
Тема 1.4 – Дискретизированные сигналы.	Содержание учебного материала	1	1
	Понятие об аналоговых и дискретных сигналах. Теорема Котельникова и дискретизация непрерывных сигналов. Квантование. Цифровые сигналы.		
Тема 1.5 – Модулированные сигналы	Содержание учебного материала	1	1
	Определение понятия модуляция. Виды модуляции. Спектры модулированных сигналов		
	Самостоятельная работа обучающихся	10	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.		
Раздел №2 – Линейные электрические цепи и методы их анализа			
Тема 2.1 – Классификация радиотехнических цепей. Свободные колебания в контуре	Содержание учебного материала	1	1
	Классификация радиотехнических цепей. Понятие о линейных, нелинейных и параметрических цепях. Элементы электрических цепей: активные и пассивные двухполюсники, их свойства. Четырехполюсники, их разновидности и свойства. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами. Свободные колебания в контуре без потерь. Частота и период колебаний в контуре, волновое сопротивление контура.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
Тема 2.2 – Последовательный колебательный контур (КК)	Содержание учебного материала	1	1
	Вынужденные колебания в последовательном КК. Параметры и характеристики последовательного КК. Виды расстройки, избирательные свойства. Применение последовательного КК.		
Тема 2.3 – Параллельный КК	Содержание учебного материала	2	1
	Параметры и характеристики параллельного КК. Резонанс в КК. Избирательные свойства. Область применения параллельного КК.		
Тема 2.4 – Системы связанных контуров	Содержание учебного материала	2	1
	Понятие о связанных контурах. Принцип работы контуров с разными видами связи. Настройка связанных контуров. Виды резонансов. Оптимальная связь между контурами. Критический коэффициент связи. Полоса пропускания. Избирательные свойства. Область применения связанных контуров.		
Тема 2.5. - Линейные четырехполюсники и их первичные параметры. Составные четырехполюсники и активные радиотехнические цепи.	Содержание учебного материала	2	1
	Линейные четырехполюсники и их первичные параметры. Модели неавтономных четырехполюсников. Комплексные частотные характеристики линейных цепей. Составные четырехполюсники. Активные радиотехнические цепи. Связь комплексных частотных характеристик с первичными параметрами четырехполюсника		
Тема 2.6. - Реактивные ФНЧ И ФВЧ.	Содержание учебного материала	2	1
	Фильтры верхних и нижних частот. Принцип построения. Основные характеристики. АЧХ - фильтров.		
Тема 2.7. - Реактивные полосовые и заградительные фильтры.	Содержание учебного материала	2	1
	Принцип построения реактивных полосовых и заградительных фильтров. Основные характеристики. АЧХ - фильтров.		
Раздел №3 – Электрические цепи с распределенными параметрами			
Тема 3.1 – Понятие о длинных линиях	Содержание учебного материала	2	1
	Понятие длинной линии, ее электрическая схема и схема замещения. Процесс распространения энергии по длинным волнам. Входное сопротивление линии.		
Тема 3.2. - Режимы длинных линий. Практическое применение длинных линий. Основные типы длин-	Содержание учебного материала	2	1
	Режимы бегущих, стоячих волн в длинной линии. Уравнение тока и напряжения. Коэффициенты, характеризующие отражения волн. Практическое применение длинных линий в качестве фидеров различного назначения и разновидностей. Согласования фидеров –		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
ных линий.	шлейфов, волновые трансформаторы. Многопроводные симметричные линии. Коаксиальные линии. Полосковые линии. Волноводы. Диэлектрические линии		
Тема 3.3. - Колебательные системы с распределенными параметрами. Возбуждение волноводов. Объемные резонаторы	Содержание учебного материала	2	1
	Резонансные линии и их свойства. Двухпроводные резонансные линии. Полосковые резонаторы. Общее понятие, назначение, конструкция и параметры волноводов. Типы электромагнитных волн в волноводах. Разветвление в волноводах. Закрытые объемные резонаторы. Элементы связи резонаторов и волноводов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	12	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендуемой преподавателем.		
Раздел №4 – Нелинейные электрические цепи			
Тема 4.1. - Характеристики и параметры нелинейных электрических цепей.	Содержание учебного материала	2	1
	Общие сведения о нелинейных электрических цепях. Нелинейные двухполюсники и четырехполюсники. Воздействие и отклик в нелинейной цепи. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов, ее задачи и физический смысл.		
Тема 4.2 – Методы гармонического анализа. Преобразования и умножения частоты	Содержание учебного материала	2	1
	Задача гармонического анализа. Графический и аналитический способ анализа прохождения радиосигнала через нелинейную цепь. Нахождение амплитуд гармоник в отклике нелинейного элемента на гармонические воздействия. Сущность процесса преобразования частоты. Спектры сигналов на входе и выходе преобразователя частоты		
Тема 4.3 – Модуляция. Детектирование. Цепи с обратной связью.	Содержание учебного материала	2	1
	Общие сведения о модуляции: виды модуляций. Амплитудная модуляция. Способ формирования амплитудно-модулированного сигнала. Частотная и фазовая модуляция. Простейшие схемы модуляторов. Детектирование АМ–сигнала в нелинейных цепях, его графический анализ. Схема АМ–детектора. Детектирование ЧМ и ФМ–сигналов. Правило определения петлевой передачи		
	Самостоятельная работа обучающихся	13	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.		
Раздел №5 – Генерирование синусоидальных колебаний			
Тема 5.1. - Принцип работы	Содержание учебного материала	2	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
и классификация усилительных устройств.	Принцип работы и классификация усилительных устройств. Основные параметры и характеристики усилительных устройств. Область безопасной работы и режимы работы усилительных элементов.		
Тема 5.2. – Автоколебательные системы.	<p>Содержание учебного материала</p> Генерирование колебаний. Определение автогенератора, его структурная схема, назначение элементов схемы. Условия самовозбуждения. Баланс амплитуд и фаз.	2	1
Тема 5.3. – Режимы работы автогенераторов.	<p>Содержание учебного материала</p> Общие сведения об автогенераторах. Физические процессы в автогенераторе. Работа автогенератора в режиме возникновения колебаний.	2	1
Итого за 3-й семестр			
		6	3
<p>Практическое занятие № 1 (практическая подготовка)</p> Расчет параметров и построение частотной характеристики реактивного фильтра нижних частот.			
<p>Практическое занятие № 2 (практическая подготовка)</p> Расчет параметров RC фильтра нижних частот		8	3
<p>Практическое занятие № 3 (практическая подготовка)</p> Расчет параметров RC фильтра верхних частот		8	3
<p>Практическое занятие № 4 (практическая подготовка)</p> Расчет параметров и построение частотной характеристики реактивного фильтра верхних частот.		6	3
<p>Практическое занятие № 5 (практическая подготовка)</p> Расчет параметров полосового фильтра.		6	3
<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)		10	
<p>Лабораторное занятие № 1 (практическая подготовка)</p> Изучение принципов амплитудной модуляции.		2	3
<p>Лабораторное занятие № 2 (практическая подготовка)</p> Изучение принципов частотной модуляции (ЧМ).		2	3
<p>Лабораторное занятие № 3 (практическая подготовка)</p>		2	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
	Изучение принципов демодуляции ЧМ сигналов.		
	Лабораторное занятие № 4 (практическая подготовка)	2	3
	Выполнение дискретизации и последующего восстановления сигналов.		
	Лабораторное занятие № 5 (практическая подготовка)	2	3
	Исследование импульсно-кодовой модуляции (ИКМ).		
	Лабораторное занятие № 6 (практическая подготовка)	2	3
	Изучение принципов демодуляции ИКМ сигналов.		
	Лабораторное занятие № 7 (практическая подготовка)	2	3
	Применение метода ограничения полосы частот сигнала, и принципы восстановления передаваемых цифровых сигналов.		
	Лабораторное занятие № 8 (практическая подготовка)	2	3
	Изучение методов дискретизации сигналов в программируемой радиосвязи.		
	Лабораторное занятие № 9 (практическая подготовка)	2	3
	Изучение принципов двоичной фазовой манипуляции.		
	Лабораторное занятие № 10 (практическая подготовка)	2	3
	Изучение принципов модуляции и демодуляции сигналов на основе расширения спектра методом прямой последовательности (DSSS).		
	Самостоятельная работа обучающихся	10	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)		
	Всего:	135	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов);
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

Реализация учебной дисциплины требует наличие:

- учебного кабинета с оборудованием:
- учебная интерактивная доска,
- плакаты,
- слайды,
- макеты,
- наглядные пособия.

Лаборатория по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы» с набором необходимого лабораторного оборудования, позволяющего проведение всех лабораторно – практических занятий.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основная литература

1. Румянцев К.Е. – и др. – Радиотехнические цепи и сигналы - Москва. - АCADEMIA – 2015 г.

Дополнительная литература:

1. Астайкин А.И.- Основы теории цепей: В 2 т.- Москва - АCADEMIA – 2015г.
2. Шинаков Ю.С., - Колодяжный Ю.М. – Основы радиотехники – Москва. – Радио и связь – 2015г.

Интернет-ресурсы:

[ZNANIUM.COM \[ЭБС\]](http://ZNANIUM.COM)

<https://znanium.com/catalog/product/1735805>

<https://znanium.com/catalog/product/1018534>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры и характеристики электронных и радиотехнических цепей - использовать средства вычислительной техники для расчета радиотехнических цепей - производить расчет по заданным параметрам, конструктивный расчет основных элементов радиотехнических цепей - проводить по заданным характеристикам анализ радиотехнических цепей - пользоваться контрольно–измерительными приборами в лабораториях с учетом требований техники безопасности - пользоваться специальной технической литературой, государственными и отраслевыми стандартами. 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение практических занятий и лабораторных работ. - Выполнение рефератов на заданные темы.
<ul style="list-style-type: none"> - физические явления в линейных, нелинейных, параметрических цепях; - методы расчета радиотехнических цепей; - основы преобразования сигналов; - основы передачи сигналов и сообщений; - параметры и характеристики нелинейных элементов, их математическое описание и методы анализа. 	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение регулярных контрольных работ. - Выполнение практических работ и заданий.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
ПК 2.3. Настраивать и регулировать электронные приборы и устройства.	Знание характеристик и состав блоков и узлов входящих в электронные приборы и устройства.	Текущий контроль в форме:
ПК 2.4. Проводить испытания электронных приборов и устройств.	Умение пользоваться контрольно-измерительными приборами и проводить по заданным характеристикам анализ электронных приборов и устройств.	- выполнение регулярных контрольных работ; - выполнение практических работ и заданий. Защиты отчетов по практическим и лабораторным работам.
ПК 3.1. Эксплуатировать электронные приборы и устройства.	Умение пользоваться электронными приборами и устройствами.	Выполнение рефератов на заданные темы.
ПК 3.3. Производить ремонт электронных приборов и устройств.	Знание характеристик и состав блоков и узлов входящих в электронные приборы и устройства.	Экзамен.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к избранной профессии.	Наблюдение и оценка в ходе конкурсов профессионального мастерства, выставок технического творчества, олимпиад, научно-практических конференций.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбрать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области радиолокационных метеорологических наблюдений.	Наблюдение и оценка на практических занятиях и выполнении лабораторных работ.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Точность и быстрота оценки ситуации и правильность принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Наблюдение и оценка на практических занятиях и выполнении лабораторных работ.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе теоретического освоения учебной дисциплины, в том числе на практических занятиях и выполнении лабораторных работ.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрация навыков использования информационно – коммуникационных ресурсов в профессиональной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения учебной дисциплины.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Корректное взаимодействие с обучающимися, педагогами, мастерами-наставниками, клиентами в ходе освоения учебной дисциплины. Успешное взаимодействие с внешними клиентами.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины при работе в парах, малых группах.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу чле-	Демонстрация навыков взаимодействия с обучающимися, педагогами,	Наблюдение за деятельностью обучающе-

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
нов команды (подчиненных) результат выполнения заданий.	мастерами-наставниками в ходе освоения учебной дисциплины.	гося в процессе выполнения лабораторных работ при работе в парах, малых группах.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области радиолокационных метеорологических наблюдений. Нахождение и использование информации для повышения профессиональной квалификации.	Наблюдение и оценка в ходе профессионального мастерства, выставок технического творчества, олимпиад, научно-практических конференций.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологии в профессиональной деятельности.	Демонстрация применения навыков использования информационно ресурсов в профессиональной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения учебной дисциплины.