

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.14 РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств»

Казань, 2023

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) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Разработчики:

ГАПОУ «КРМК»

\_\_\_\_\_ (место работы)

Преподаватель  
(занимаемая должность)

И.А.Горбунов  
(инициалы, фамилия)

РАССМОТРЕНО  
на заседании ПЦК  
Протокол № 1 от «4» сентяб. 2023 г.  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# 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 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

## 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 **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 **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 освоить соответствующие общие/профессиональные компетенции (ОК/ПК), личностные результаты воспитания:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.

ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.

ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

ЛР26 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

учебная нагрузка обучающегося 70 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 64 часа,
- самостоятельная работа обучающегося 6 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебная нагрузка обучающегося (всего)</b>	<b>70</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>
<b>во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>64</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	34
лабораторные занятия	10
в том числе практическая подготовка	44
курсовой проект (работа)	
<b>Консультации</b>	
<i>Промежуточная аттестация в форме Дифференцированного зачёта</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
<b>Раздел 1 – Электрические сигналы</b>			
Тема 1.1 – Принцип передачи и приема сообщений. Линии связи. Основные виды сигналов.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	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		
	Классификация видов сигналов, их детерминированные модели. Параметры и характеристики сигналов. Периодические и непериодические сигналы и их спектры.		
Тема 1.2 – Основы спектральной теории сигналов. Дискретизированные сигналы. Модулированные сигналы.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	Спектр сложного сигнала. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Спектральная диаграмма. Определение ширины спектра. Спектры последовательности прямоугольных импульсов. Спектры модулированных сигналов.		
	Понятие об аналоговых и дискретных сигналах. Теорема Котельникова и дискретизация непрерывных сигналов. Квантование. Цифровые сигналы.		
	Определение понятия модуляция. Виды модуляции. Спектры модулированных сигналов		
<b>Раздел №2 – Линейные электрические цепи и методы их анализа</b>			
Тема 2.1 – Классификация радиотехнических цепей. Свободные колебания в контуре. Последовательный колебательный контур (КК). Параллельный КК. Системы связанных контуров.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	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.		
	Вынужденные колебания в последовательном КК. Параметры и характеристики последовательного КК. Виды расстройки, избирательные свойства. Применение последовательного КК.		
	Параметры и характеристики параллельного КК. Резонанс в КК. Избирательные свойства. Область применения параллельного КК.		
	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.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
<p>Тема 2.2. - Линейные четырехполосники и их первичные параметры. Составные четырехполосники и активные радиотехнические цепи.</p> <p>Реактивные ФНЧ И ФВЧ.</p> <p>Реактивные полосовые и заградительные фильтры.</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	1
	<p>Линейные четырехполосники и их первичные параметры. Модели неавтономных четырехполосников. Комплексные частотные характеристики линейных цепей. Составные четырехполосники. Активные радиотехнические цепи. Связь комплексных частотных характеристик с первичными параметрами четырехполосника</p>		
	<p>Фильтры верхних и нижних частот. Принцип построения. Основные характеристики. АЧХ - фильтров.</p>		
	<p>Принцип построения реактивных полосовых и заградительных фильтров. Основные характеристики. АЧХ - фильтров.</p>	6	3
	<p><b>Практическое занятие № 1 (практическая подготовка)</b></p>		
	<p>Расчет параметров и построение частотной характеристики реактивного фильтра нижних частот.</p>		
	<p><b>Практическое занятие № 2 (практическая подготовка)</b></p>		
	<p>Расчет параметров RC фильтра нижних частот</p>		
	<p><b>Практическое занятие № 3 (практическая подготовка)</b></p>	8	3
	<p>Расчет параметров RC фильтра верхних частот</p>		
	<p><b>Практическое занятие № 4 (практическая подготовка)</b></p>	6	3
<p>Расчет параметров и построение частотной характеристики реактивного фильтра верхних частот.</p>			
<p><b>Практическое занятие № 5 (практическая подготовка)</b></p>	6	3	
<p>Расчёт параметров полосового фильтра.</p>			
<b>Раздел №3 – Электрические цепи с распределенными параметрами</b>			
<p>Тема 3.1 – Понятие о длинных линиях.</p> <p>Режимы длинных линий.</p> <p>Практическое применение длинных линий. Основные типы длинных линий.</p> <p>Колебательные системы с распределенными параметрами. Возбуждение волноводов. Объёмные резонато-</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	1
	<p>Понятие длинной линии, ее электрическая схема и схема замещения. Процесс распространения энергии по длинным волнам. Входное сопротивление линии.</p>		
	<p>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 – шлейфов, волновые трансформаторы. Многопроводные симметричные линии. Коаксиальные линии. Полосковые линии. Волноводы. Диэлектрические линии</p>		
	<p>Резонансные линии и их свойства. Двухпроводные резонансные линии. Полосковые резонаторы. Общее понятие, назначение, конструкция и параметры волноводов. Типы элек-</p>		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
ры.	тромагнитных волн в волноводах. Разветвление в волноводах. Закрытые объемные резонаторы. Элементы связи резонаторов и волноводов.		
<b>Раздел №4 – Нелинейные электрические цепи</b>			
Тема 4.1. - Характеристики и параметры нелинейных электрических цепей.	<b>Содержание учебного материала</b>	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	<b>Содержание учебного материала</b>	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		
<b>Раздел №5 – Генерирование синусоидальных колебаний</b>			
Тема 5.1. - Принцип работы и классификация усилительных устройств.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	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. Режимы работы автогенераторов.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	Генерирование колебаний. Определение автогенератора, его структурная схема, назначение элементов схемы. Условия самовозбуждения. Баланс амплитуд и фаз.		
	Общие сведения об автогенераторах. Физические процессы в автогенераторе. Работа автогенератора в режиме возникновения колебаний.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 1 (практическая подготовка)</b>		
	Изучение принципов амплитудной модуляции.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 2 (практическая подготовка)</b>		
	Изучение принципов частотной модуляции (ЧМ).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 3 (практическая подготовка)</b>		
	Изучение принципов демодуляции ЧМ сигналов.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 4 (практическая подготовка)</b>		
	Выполнение дискретизации и последующего восстановления сигналов.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 5 (практическая подготовка)</b>		
Исследование импульсно-кодовой модуляции (ИКМ).	6		
<b>Самостоятельная работа</b>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень усвоения
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, работа над рефератом, оформление отчетов по практическим занятиям.		
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>70</b>	

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 – 2018 г.

Дополнительная литература:

1. Астайкин А.И.- Основы теории цепей: В 2 т.- Москва - АCADEMIA – 2018г.
2. Шинаков Ю.С., - Колодяжный Ю.М. – Основы радиотехники – Москва. – Радио и связь – 2017г.

Интернет-ресурсы:

[ZNIANIUM.COM \[ЭБС\]](https://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.

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

<b>Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Форма и методы контроля и оценки</b>
ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Иметь представление о характеристиках и составах блоков и узлов, входящих в радиотехнические системы.	Текущий контроль в форме: - выполнение регулярных контрольных работ; - выполнение практических занятий и заданий.
ПК 2.2. Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов.	Способность анализировать схемы радиоэлектронных изделий.	Защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям Выполнение рефератов на заданные темы.
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	Демонстрация навыка пользоваться электронными приборами и устройствами.	

<b>Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Форма и методы контроля и оценки</b>
ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	Иметь представление о методиках проведения испытаний блоков и узлов, входящих в радиоэлектронные изделия.	

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, а также личностных результатов воспитания.

<b>Результаты обучения (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Форма и методы контроля и оценки</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Демонстрация интереса к избранной профессии.	Наблюдение и оценка в ходе конкурсов профессионального мастерства, выставок технического творчества, олимпиад, научно-практических конференций.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Готовность выбирать и применять методы и способы решения профессиональных задач в области разработки, сопровождения технологических процессов регулировки РЭА. Готовность оценивать эффективность и качество выполнения работ.	Наблюдение и оценка деятельности обучаемого в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	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 выполнения лабораторных занятий
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	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 выполнения лабораторных занятий.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрация навыков использования информационно – коммуникационных ресурсов в профессиональной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения учебной дисциплины.

<b>Результаты обучения (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Форма и методы контроля и оценки</b>
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Готовность осуществлять самоанализ и коррекцию результатов собственной работы. Оказывает помощь членам команды в решении сложных нестандартных производственных задач и корректирует результаты их работы.	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных занятий при работе в парах, малых группах.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Организует самостоятельные занятия в процессе изучения учебной дисциплины.	Наблюдение и оценка в ходе профессионального мастерства, выставок технического творчества, олимпиад, научно-практических конференций.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Владение навыками работы в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности, Демонстрация навыка пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения учебной дисциплины.

<b>Результаты обучения (личностные результаты воспитания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания</b>
ЛР26 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации.	Устные опросы на занятиях, практическое занятие, выполнение заданий практического типа