

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
11.02.01 «Радиоаппаратостроение»
(базовой подготовки)

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) 11.02.01 «Радиоаппаратостроение».

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчик:

Горбунов Игорь Александрович, преподаватель

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией

Протокол № 1 от « 1 » 09 2022 г.

Председатель ПЦК СВ/м

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ 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) 11.02.01 «Радиоаппаратостроение».

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), результаты воспитания:

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 технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.
 ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.
 ПК 3.1. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.
 ПК 3.2. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.
 ЛР28 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:
 максимальной учебной нагрузки обучающегося – 105 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 70 часов;
 самостоятельной работы обучающегося - 35 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	105
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	70
в том числе:	
теоретические занятия	28
практические занятия	22
лабораторные занятия	20
в форме практической подготовки	42
курсовой проект (работа)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	35
<i>Промежуточная 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
Раздел 1 – Электрические сигналы		20	
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	10	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.		
Раздел №2 – Линейные электрические цепи и методы их анализа		30	
Тема 2.1 – Классификация радиотехнических цепей. Свободные колебания в контуре	Содержание учебного материала	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.		
Тема 2.2 – Последовательный колебательный контур (КК)	Содержание учебного материала	2	1
	Вынужденные колебания в последовательном КК. Параметры и характеристики последовательного КК. Виды расстройки, избирательные свойства. Применение последовательного КК.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Тема 2.3 – Параллельный КК	Содержание учебного материала	1	1
	Параметры и характеристики параллельного КК. Резонанс в КК. Избирательные свойства. Область применения параллельного КК.		
Тема 2.4 – Системы связанных контуров	Содержание учебного материала	1	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	1	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	1	1
	Фильтры верхних и нижних частот. Принцип построения. Основные характеристики. АЧХ - фильтров.		
Тема 2.7. - Реактивные полосовые и заградительные фильтры.	Содержание учебного материала	1	1
	Принцип построения реактивных полосовых и заградительных фильтров. Основные характеристики. АЧХ - фильтров.		
	Практическое занятие № 1 (практическая подготовка)		
	Расчет параметров и построение частотной характеристики реактивного фильтра нижних частот.	4	3
	Практическое занятие № 2 (практическая подготовка)		
	Расчет параметров RC фильтра нижних частот	6	3
	Практическое занятие № 3 (практическая подготовка)		
	Расчет параметров RC фильтра верхних частот	4	3
	Практическое занятие № 4 (практическая подготовка)		
	Расчет параметров и построение частотной характеристики реактивного фильтра верхних частот.	4	3
	Практическое занятие № 5 (практическая подготовка)		
	Расчёт параметров полосового фильтра.	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся	6	

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 работам.		
Раздел №3 – Электрические цепи с распределенными параметрами		12	
Тема 3.1 – Понятие о длинных линиях	Содержание учебного материала	1	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 длинных линий.	Содержание учебного материала	1	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 – 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	6	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендуемой преподавателем.		
Раздел №4 – Нелинейные электрические цепи		12	
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		
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
	преподавателем.		
Раздел №5 – Генерирование синусоидальных колебаний		31	
Тема 5.1. - Принцип работы и классификация усилительных устройств.	Содержание учебного материала	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.	Содержание учебного материала	2	1
	Генерирование колебаний. Определение автогенератора, его структурная схема, назначение элементов схемы. Условия самовозбуждения. Баланс амплитуд и фаз.		
Тема 5.3. – Режимы работы автогенераторов.	Содержание учебного материала	2	1
	Общие сведения об автогенераторах. Физические процессы в автогенераторе. Работа автогенератора в режиме возникновения колебаний.		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 1	2	3
	Изучение принципов амплитудной модуляции.		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 2	2	3
	Изучение принципов частотной модуляции (ЧМ).		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 3	2	3
	Изучение принципов демодуляции ЧМ сигналов.		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 4	2	3
	Выполнение дискретизации и последующего восстановления сигналов.		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 5	2	3
	Исследование импульсно-кодовой модуляции (ИКМ).		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 6	2	3
	Изучение принципов демодуляции ИКМ сигналов.		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 7	2	3
	Применение метода ограничения полосы частот сигнала, и принципы восстановления передаваемых цифровых сигналов.		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 8	2	3
	Изучение методов дискретизации сигналов в программируемой радиосвязи.		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 9	2	3
	Изучение принципов двоичной фазовой манипуляции.		
	Лабораторное занятие (практическая подготовка) № 10	2	3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
	Изучение принципов модуляции и демодуляции сигналов на основе расширения спектра методом прямой последовательности (DSSS).		
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	Работа с конспектами лекций, работа с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем. Подготовка к промежуточной аттестации (зачет и экзамен)		
Всего:		105	

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. - ACADEMIA – 2017 г.

Дополнительная литература:

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

Интернет-ресурсы:

[ZNANIUM.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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
- 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.	- Выполнение практических занятий и лабораторных работ. - Выполнение рефератов на заданные темы.
- 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.	- Выполнение регулярных контрольных работ. - Выполнение практических работ и заданий.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.	Знание характеристик и состав блоков и узлов входящих в радиотехнические системы.	Текущий контроль в форме: - выполнение регулярных контрольных работ; - выполнение практических работ и заданий. Защиты отчетов по практическим и лабораторным работам. Выполнение рефератов на заданные темы. Экзамен.
ПК 2.2. Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.	Умение анализировать схемы радиоэлектронных изделий.	
ПК 3.1. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики	Умение пользоваться электронными приборами и устройствами.	
ПК 3.2. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий	Знание методик 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.

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, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Умеет выбирать и применять методы и способы решения профессиональных задач в области разработки, сопровождения технологических процессов регулировки РЭА. Умеет 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 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 выполнения 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 выполнения 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 членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Умеет осуществлять самоанализ и коррекцию результатов собственной работы. Оказывает помощь членам команды в решении сложных нестандартных производственных задач и корректирует резуль-	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе выполнения лабораторных работ при работе в парах, малых группах.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
	таты их работы.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организует самостоятельные занятия в процессе изучения учебной дисциплины.	Наблюдение и оценка в ходе профессионального мастерства, выставок технического творчества, олимпиад, научно-практических конференций.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Умеет вести анализ инноваций в области разработки технологических процессов регулирования и настройки РЭА;	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения учебной дисциплины.

Личностные результаты	Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания
ЛР28 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса