

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.А. Коклюгина

«*Н*»

20*23*г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ

по программе подготовки специалистов среднего звена
по специальности среднего профессионального образования
11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем»

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 ПССЗ) 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем».

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчик:

_____, преподаватель

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией

Протокол № 6 от «10» 04 2023 г.

Председатель ЦКК СВМ

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 образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ПШССЗ) 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем».

1.2. Место дисциплины Дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы» относится к общепрофессиональному циклу.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь (из вариативной части):

- 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;

знать (из вариативной части):

- 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 компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК):

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 международных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием

ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа

ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа

Личностные результаты воспитания:

ЛР 15 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.

ЛР 28 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации.

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часов в том числе:

самостоятельная работа обучающегося – 0 часов,

обязательная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 84 часа,

консультации – 3 часов,

промежуточной аттестации – 3 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)	90
Самостоятельная работа	0
Обязательная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	90
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	54
в форме практической подготовки	54
Консультации	3
Промежуточная аттестация форме комплексного экзамена	3

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		6	
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	2	1
	Определение понятия модуляция. Виды модуляции. Спектры модулированных сигналов		
Раздел №2 – Линейные электрические цепи и методы их анализа		42	
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 двухполосники, их свойства. Четырехполосники, 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	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	1	1
	Параметры и характеристики параллельного КК. Резонанс в КК. Избирательные свойства. Область применения параллельного КК.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
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	2	1
	Принцип построения реактивных полосовых и заградительных фильтров. Основные характеристики. АЧХ - фильтров.		
	Практическое занятие № 1 (практическая подготовка)	6	3
	Расчет параметров и построение частотной характеристики реактивного фильтра нижних частот.		
	Практическое занятие № 2 (практическая подготовка)	6	3
	Расчет параметров RC фильтра нижних частот		
	Практическое занятие № 3 (практическая подготовка)	6	3
	Расчет параметров RC фильтра верхних частот		
	Практическое занятие № 4 (практическая подготовка)	8	3
	Расчет параметров и построение частотной характеристики реактивного фильтра верхних частот.		
Практическое занятие № 5 (практическая подготовка)	8	3	
Расчёт параметров полосового фильтра.			
Раздел №3 – Электрические цепи с распределенными параметрами		6	
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.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Тема 3.2. - Режимы длинных линий. Практическое применение длинных линий. Основные типы длинных линий.	<p>Содержание учебного материала</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>	2	1
Тема 3.3. - Колебательные системы с распределенными параметрами. Возбуждение волноводов. Объемные резонаторы	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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.</p>	2	1
Раздел №4 – Нелинейные электрические цепи		4	
Тема 4.1. - Характеристики и параметры нелинейных электрических цепей.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие сведения о нелинейных электрических цепях. Нелинейные двухполосники и четырехполосники. Воздействие и отклик в нелинейной цепи. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов, ее задачи и физический смысл.</p>	2	1
Тема 4.2 – Методы гармонического анализа. Преобразования и умножения частоты	<p>Содержание учебного материала</p> <p>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</p>	2	1
Раздел №5 – Генерирование синусоидальных колебаний		26	
Тема 5.1. - Принцип работы и классификация усилительных устройств.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Принцип работы и классификация усилительных устройств. Основные параметры и характеристики усилительных устройств. Область безопасной работы и режимы работы усилительных элементов.</p>	2	1
Тема 5.2. – Автоколебательные системы.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Генерирование колебаний. Определение автогенератора, его структурная схема, назначение элементов схемы. Условия самовозбуждения. Баланс амплитуд и фаз.</p>	2	1
Тема 5.3. – Режимы работы автогенераторов.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие сведения об автогенераторах. Физические процессы в автогенераторе. Работа автогенератора в режиме возникновения колебаний.</p>	2	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
	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
	Изучение принципов модуляции и демодуляции сигналов на основе расширения спектра методом прямой последовательности (DSSS).		
Консультации		3	
Экзамен		3	
Всего:		90	

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 лаборатории «Радиотехнических цепей и сигналов»:

Проектор – 1 шт.;

Интерактивная доска – 1 шт.;

Моноблок – 1 шт.;

Стол преподавателя – 1 шт.;

Стол/парты ученические – 25 шт.;

Лаборатория Радиомонтажная мастерская – 3 шт.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

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

Печатные издания

1. Нефедов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Издательство Юрайт, 2020. – 313 с.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Федосов, В.П. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / В.П. Федосов. - Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2017. - 282 с. - ISBN 978-5-9275-2481-5.1020585. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021551>

2. Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс : учебное пособие / В. И. Каганов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018-2021. — 498 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-447-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009313>

1. <https://edu.tusur.ru/publications/1638> - Единое окно доступа к информационным ресурсам.

2. <https://edu.tusur.ru/publications/1638> - Научно-образовательный портал

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
<p>уметь (из вариативной части):</p> <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 лаборатории 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.
<p>знать (из вариативной части):</p> <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 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	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.
ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием	Умение анализировать схемы радиоэлектронных изделий.	Выполнение рефератов на заданные темы. Экзамен.
ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа	Умение пользоваться электронными приборами и устройствами.	

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы кон- троля и оценки
ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа	Знание методик проведения испытаний блоков и узлов входящих в радио-электронные 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 об- щие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы кон- троля и оценки
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	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 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	-умение определять проблему в профессионально-ориентированных ситуациях; -умение предлагать способы и варианты решения проблемы, оценивать ожидаемый результат; -умение планировать поведение профессионально-ориентированных ситуациях, вносить коррективы, нести ответственность за результаты своей работы	Овладение навыками анализа рабочей ситуации, самоанализа и коррекции результатов собственной работы; - демонстрация готовности нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Проявляет навыки межличностного общения Умеет слушать собеседников Проявляет умение работать в команде на общий результат Проявляет справедливость, доброжелательность Вдохновляет всех членов команды вносить полезный вклад в работу Проявляет ответственность за выполняемую работу	Изготовление полезной продукции по заказам предприятий, интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины. Демонстрация устойчивых навыков эффективного взаимодействия со всеми участниками образовательного процесса в период обучения

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
	Берет ответственность за принятие решений на себя, если необходимо продвинуть дело вперед	
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.
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.

Результаты (личностные результаты)	Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания
ЛР 15 Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем.	Устные опросы на занятиях, практическое занятие, выполнение заданий практического типа
ЛР 28 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации.	Устные опросы на занятиях, практическое занятие, выполнение заданий практического типа

