

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



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.А. Коклюгина

«04» сентября 2024 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

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, 2024

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».

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчик:

Горбунов Игорь Александрович, преподаватель

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией

Протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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

### 1.1. 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 «Электрорадиоизмерения» входит в общепрофессиональный цикл.

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

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

- пользоваться контрольно - испытательной и измерительной аппаратурой;
- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

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

- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации

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

ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

ЛР24 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний.

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

ЛР27 Занимающий активную жизненную позицию, проявляющий инициативу при организации и проведении мероприятий, принимающий ответственность за их результаты.

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

учебная нагрузка обучающегося 78 часов, в том числе:

- во взаимодействии с преподавателем 72 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>78</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>
<b>во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>72</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	24
практические занятия	38
лабораторные занятия	10
в том числе практическая подготовка	48
курсовой проект (работа)	
<b>Консультации</b>	
<i>Промежуточная аттестация в форме Дифференцированного зачёта</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.09 Электрорадиоизмерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
<b>Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений</b>				
<b>Тема 1.1</b> <b>Физическая величина, её размер, хранение и воспроизведение.</b> <b>Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Основные термины и определения. Единицы физических величин. Погрешности измерения и класс точности измерительного прибора. Относительные логарифмические единицы измерений.	2	2
	2	Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов. Микропроцессоры.	2	2
	<b>Практическое занятие (практическая подготовка)</b>		<b>10</b>	3
	1. Кратные и дольные единицы измерения. 2. Расчет уровней передач и определения абсолютных уровней по показаниям вольтметра. 3. Расчет характеристик погрешности измерений. 4. Расчет выходного напряжения делителя напряжения. 5. Измерение коэффициента амплитудной модуляции.		2 2 2 2 2	
<b>Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.</b>				
<b>Тема 2.1.</b> <b>Измерительные генераторы сигналов низкой частоты.</b> <b>Измерительные генераторы сигналов высокой частоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала.	2	2
	<b>Практическое занятие (практическая подготовка)</b>		<b>4</b>	2
	6. Роль входного сопротивления вольтметра. 7. Расчет частоты, вырабатываемой генератором RC.		2 2	
<b>Тема 2.2.</b> <b>Измерительные генераторы импульсных сигналов.</b> <b>Измерительные генераторы шумовых сигналов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Понятие об импульсных генераторах, их назначение и применение. Виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики. Назначение блоков генератора, принцип их действия. Понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения.	2	2
	<b>Лабораторное занятие (практическая подготовка)</b>		<b>4</b>	3

	1. Исследование влияния входного сопротивления вольтметра. 2. Исследование работы избирательного измерителя уровня ИИУ-300.	2 2		
<b>Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.</b>				
<b>Тема 3.1. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром).	2	
	<b>Практическое занятие (практическая подготовка)</b>		<b>2</b>	3
	8.	Измерение коэффициента нелинейных искажений методом подавления основной гармоники.	2	
	<b>Лабораторное занятие (практическая подготовка)</b>		<b>4</b>	3
	3.	Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром.	2	
4.	Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром).	2		
<b>Тема 3.2. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов.	2	
	<b>Практическое занятие (практическая подготовка)</b>		<b>2</b>	3
	9.	Измерение сопротивлений приборами различного типа.	2	
<b>Тема 3.3. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала. Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение реактивной мощности.	2	
	<b>Лабораторное занятие (практическая подготовка)</b>		<b>2</b>	3
	5.	Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim).	2	
<b>Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов.</b>				
<b>Тема 4.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2

Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы.	1	Классификация и характеристики электронно-лучевых осциллографов. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа. Техника осциллографических измерений. Понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные особенности. Понятие о двухканальном осциллографе, его особенности. Режимы работы каналов.	2	
	<b>Практическое занятие (практическая подготовка)</b>		<b>2</b>	
	10. Изучение универсального осциллографа. Получение фигуры Лиссажу		2	3
<b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов.</b>				
Тема 5.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно-измерительных приборов. Электронно-счётные частотомеры. Электронные методы измерения частоты и времени. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика.	2	2
	<b>Практическое занятие (практическая подготовка)</b>		<b>12</b>	
	11. Измерение сопротивлений приборами различного типа. 12. Измерение добротности катушки резонансным методом. 13. Измерение угла сдвига фаз. 14. Получение осциллограмм с применением цифрового частотомера. 15. Расчет коэффициента гармоник, коэффициента нелинейных искажений и затухания нелинейности. 16. Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения.		2 2 2 2 2 2	3
Тема 5.2. Измерение искажений формы сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Характеристика искажений электрического сигнала. Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов. Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерения параметров модулированных сигналов	2	2
	<b>Практическое занятие (практическая подготовка)</b>		<b>2</b>	
	17. Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала		2	3
<b>Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей</b>				
Тема 6.1 Измерение параметров со сосредоточенными постоянными.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых	2	2

<b>Измерение параметров полупроводниковых приборов</b>	приборов.		
	<b>Практическое занятие (практическая подготовка)</b>		<b>4</b>
	18. Измерение параметров цепей связи постоянным током: сопротивление шлейфа, омическая асимметрия, электрическая емкость, сопротивление изоляции	2	3
19. Измерение параметров полупроводниковых приборов.	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> - Современные цифровые измерительные приборы; - Основные направления развития цифровой осциллографии; - Компьютерные измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика, возможности.		<b>6</b>	
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Всего:</b>		<b>78</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
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 программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электрорадиоизмерения»

Оборудование лаборатории:

1. Рабочие места для проведения исследований в соответствии с темами предмета.
2. Комплект измерительных приборов для получения информации при проведении исследования.
3. Действующие макеты или устройства для измерения их параметров.

Технические средства обучения:

1. Персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением.
2. Мультимедийный проектор, экран.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения.**

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

Основные источники:

1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563778>

Дополнительные источники:

1. Шишмарёв В.Ю., Шанин В.И. Электрорадиоизмерения 3-е изд., испр. И доп. Учебник для спо. Изд.3, 2023. 345 с.

Интернет-ресурсы:

[ZNANIUM.COM](https://znanium.com) [ЭБС]

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения 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
<b>уметь:</b>	Опрос Устные ответы Правильное выполнение задания Самостоятельная работа Тестирование Ответы на контрольные вопросы на лабораторных занятиях Оценка рефератов.
- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	
<b>знать:</b>	
- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	Демонстрация знаний о характеристиках и составе блоков и узлов, входящих в электронные приборы и устройства.	Текущий контроль в форме: - выполнение регулярных контрольных работ; - выполнение практических заданий. Защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям. Выполнение рефератов на заданные темы. Дифференцированный зачет
ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Демонстрация навыка пользоваться электронными приборами и устройствами.	
ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Демонстрация знаний о параметрах работы контрольно-измерительных приборов и характеристик электронных приборов и устройств.	

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.

Результаты обучения (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной	- демонстрация интереса к избранной профессии; - участие в групповых,	Демонстрация устойчивого интереса к выбранной профессии, понимания её

Результаты обучения (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
деятельности применительно к различным контекстам;	колледжийных, городских и краевых конкурсах профессионального мастерства; - посещение занятий кружка технического творчества, других форм внеучебной работы по профессии; - участие в работе научного общества.	сущности и социальной значимости.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Стремление самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее	наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной 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;	-готовность определять проблему в профессионально-ориентированных ситуациях; -демонстрация навыка предлагать способы и варианты решения проблемы, оценивать ожидаемый результат; -готовность 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 Готов 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 Берет ответственность за принятие решений на себя, если необходимо продвинуть дело вперед	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
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об	– Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области	наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной практике

<b>Результаты обучения (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Форма и методы контроля и оценки</b>
изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	радиолокационных метеорологических наблюдений.	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– Демонстрация навыка использовать различные информации и информационные технологии для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной практике

<b>Результаты обучения (личностные результаты воспитания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания</b>
ЛР24 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР26 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР27 Занимающий активную жизненную позицию, проявляющий инициативу при организации и проведении мероприятий, принимающий ответственность за их результаты.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса