

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



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, 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 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка обучающегося (всего)	78
Самостоятельная работа	6
во взаимодействии с преподавателем	72
в том числе:	
теоретическое обучение	24
практические занятия	38
лабораторные занятия	10
в том числе практическая подготовка	48
курсовой проект (работа)	
Консультации	
<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	
Раздел 1. Основы электрорадиоизмерений				
Тема 1.1 Физическая величина, её размер, хранение и воспроизведение. Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов.	Содержание учебного материала		4	
	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
	Практическое занятие (практическая подготовка)		10	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	
Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.				
Тема 2.1. Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты	Содержание учебного материала		2	
	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
	Практическое занятие (практическая подготовка)		4	2
	6. Роль входного сопротивления вольтметра. 7. Расчет частоты, вырабатываемой генератором RC.		2 2	
Тема 2.2. Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов.	Содержание учебного материала		2	
	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
	Лабораторное занятие (практическая подготовка)		4	3

	1. Исследование влияния входного сопротивления вольтметра. 2. Исследование работы избирательного измерителя уровня ИИУ-300.	2 2		
Раздел 3. Измерение напряжений, токов и мощности.				
Тема 3.1. Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	Содержание учебного материала		2	2
	1	Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром).	2	
	Практическое занятие (практическая подготовка)		2	3
	8.	Измерение коэффициента нелинейных искажений методом подавления основной гармоники.	2	
	Лабораторное занятие (практическая подготовка)		4	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		
Тема 3.2. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы	Содержание учебного материала		2	2
	1	Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов.	2	
	Практическое занятие (практическая подготовка)		2	3
	9.	Измерение сопротивлений приборами различного типа.	2	
Тема 3.3. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	Содержание учебного материала		2	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	
	Лабораторное занятие (практическая подготовка)		2	3
	5.	Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой (выполняется на ЭВМ с применением программы Multisim).	2	
Раздел 4. Исследование формы электрических сигналов.				
Тема 4.1	Содержание учебного материала		2	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	3
	Практическое занятие (практическая подготовка)		2	
	10. Изучение универсального осциллографа. Получение фигуры Лиссажу		2	
Раздел 5. Измерение параметров сигналов.				
Тема 5.1. Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний	Содержание учебного материала		2	2
	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	
	Практическое занятие (практическая подготовка)		12	
	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	Содержание учебного материала		2	2
	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	
	Практическое занятие (практическая подготовка)		2	
	17. Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала		2	
Раздел 6. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей				
Тема 6.1 Измерение параметров со сосредоточенными постоянными.	Содержание учебного материала		2	2
	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	

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

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. Мурашкина Т.И. Метрология. Теория измерений: учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2018
2. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник – М.: КНОРУС, 2018
3. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2018

Дополнительные источники:

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 214 с.
2. Метрология. Теория измерений: учебник и практикум для СПО / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалабаев; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 155 с.

Интернет-ресурсы:

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
В результате освоения дисциплины обучающиеся должны уметь:	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	
В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать:	
- 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.	Иметь представление о характеристиках и составах блоков и узлов, входящих в электронные приборы и устройства.	Текущий контроль в форме: - выполнение регулярных контрольных работ;
ПК 2.1. Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности.	Демонстрация навыка пользоваться электронными приборами и устройствами.	- выполнение практических заданий. Защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям.
ПК 2.3. Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации	Иметь представление о параметрах работы контрольно-измерительных приборов и характеристиках электронных приборов и устройств.	Выполнение рефератов на заданные темы. Дифференцированный зачет

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 деятельности	- демонстрация интереса к избранной профессии; - участие в групповых, колледжийных, городских и	Демонстрация устойчивого интереса к выбранной профессии, понимания её сущности и социальной

Результаты обучения (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
применительно к различным контекстам;	краевых конкурсах профессионального мастерства; - посещение занятий кружка технического творчества, других форм внеучебной работы по профессии; - участие в работе научного общества.	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;	-способность определять проблему в профессионально-ориентированных ситуациях; -готовность предлагать способы и варианты решения проблемы, оценивать ожидаемый результат; -способность 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 изменении климата,	– Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области радиолокационных	наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, и при выполнении работ на учебной практике

Результаты обучения (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	метеорологических наблюдений.	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– готовность 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

Результаты обучения (личностные результаты воспитания)	Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания
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