

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

по программе подготовки специалистов среднего звена
по специальности среднего профессионального образования

11.02.01 «Радиоаппаратостроение»

(базовой подготовки)

Казань, 2022

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 ЦКК СВфм

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 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 «Электрорадиоизмерения» входит в цикл «Общепрофессиональные дисциплины».

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;
- составлять измерительные схемы для проведения экспериментов;
- подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

уметь (из вариативной части):

- использовать приставки и множители для образования десятичных кратных и дольных единиц измерения при расчете параметров электрических и радиотехнических величин;
- исследовать формы электрических сигналов;

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

- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;
- методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

знать (из вариативной части):

- физические величины, её размер, хранение и воспроизведение;
- способы обработки результатов измерений параметров электрических сигналов;
- градуировку шкал аналоговых измерительных приборов;
- резонансные методы измерения параметров цепей;
- измерение параметров цепей связи постоянным током;
- осциллографические методы измерения параметров электрических сигналов;
- измерение параметров цепей с сосредоточенными и распределёнными постоянными.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен освоить соответствующие общие/профессиональные компетенции (ОК/ПК), результатов воспитания:

ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.

ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.

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.

ПК 3.3. Осуществлять контроль качества радиоэлектронных изделий.

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, для профессионального и личностного развития.

- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в 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.
- ЛР16 Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения.
- ДР17 Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру.
- ЛР18 Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках.
- ЛР22 Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами.
- ЛР23 Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества.
- ЛР24 Проявляющий уважение к обычаям и традициям народов России и других государств, учитывающий культурные и иные особенности различных этнических, социальных и религиозных групп.
- ЛР25 Стремящийся в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни.
- ЛР26 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний.
- ЛР27 Соответствующий по внешнему виду общепринятому деловому стилю.
- 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 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
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	
курсовой проект (работа)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	35
<i>Промежуточная аттестация в форме Дифференцированного зачета</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. Общие вопросы измерительной техники			15	
Тема 1.1 Физическая величина, её размер, хранение и воспроизведение	Содержание учебного материала		4	2
	1	Основные термины и определения. Единицы физических величин.	2	
	2	Погрешности измерения и класс точности измерительного прибора. Относительные логарифмические единицы измерений.	2	
	Практическое занятие		6	3
	1. Кратные и дольные единицы измерения.		2	
	2. Расчет уровней передач и определения абсолютных уровней по показаниям вольтметра.		2	
	3. Расчет характеристик погрешности измерений.		2	
Самостоятельная работа обучающихся		5		
Изучение материала, подготовка к практическим занятиям и рефератов по теме «Физическая величина, её размер, хранение и воспроизведение»		5		
Раздел 2. Измерение тока и напряжения			19	
Тема 2.1. Измерение постоянного тока и напряжения	Содержание учебного материала		2	2
	1	Измерение постоянного тока и напряжения. Вольтметры. Измерение переменного напряжения. Основные параметры, характеризующие переменное напряжение.	2	
	Практическое занятие		2	
	4. Расчет выходного напряжения делителя напряжения.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Повторение раздела «Измерение тока и напряжения». Подготовка к лаб. Практическим занятиям.		2	
Тема 2.2. Измерение переменного напряжения	Содержание учебного материала		4	2
	1	Градуировка вольтметров и влияние формы измеряемого напряжения на показания вольтметров.	2	
	2	Указатели (измерители) уровня широкополосные и селективные вольтметры.	2	
	Лабораторное занятие		6	3

	1. Изучение аналогового вольтметра.		2	
	2. Исследование работы избирательного измерителя уровня ИИУ-300.		2	
	3. Изучение цифрового вольтметра.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	Оформление отчетов по лабораторным работам. Изучение материала. Решение задач по теме «Градуировка вольтметров»		3	
Раздел 3. Исследование формы электрических сигналов			16	
Тема 3.1. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа	Содержание учебного материала		2	
	1	Функциональная схема осциллографа. Виды развертки в осциллографе. Принцип получения осциллограмм при различных видах развертки.	2	2
	Лабораторное занятие		4	
	4. Измерение параметров сигнала с помощью осциллографа.		2	3
	5. Изучение универсального осциллографа. Получение фигуры Лиссажу		2	
	Практическое занятие		4	
	5.Измерение коэффициента амплитудной модуляции.		2	2
	6.Измерение параметров импульсов с помощью осциллографа.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
Повторение раздела «Исследование формы электрических сигналов». Подготовка рефератов по теме «Современные цифровые измерительные приборы».				
Раздел 4. Измерительные генераторы			20	
Тема 4.1 Назначение измерительных генераторов	Содержание учебного материала		4	
	1	Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов.	2	2
	2	Генератора типа RC, LC и генераторы на биениях. Генераторы импульсных сигналов. Генераторы СВЧ.	2	
	Практическое занятие		10	
	7. Измерение коэффициента нелинейных искажений методом подавления основной гармоники.		2	
	8. Расчет частоты вырабатываемой генератором RC.		2	
	9. Измерение сопротивлений приборами различного типа.		2	
	10.Измерение добротности катушки резонансным методом.		2	
11. Измерение угла сдвига фаз.		2		

	Лабораторное занятие		2	
	6.Изучение измерительного генератора низких частот		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	Изучение материала раздела 4, конспект по теме: «Генераторы шумов».			
Раздел 5. Измерение параметров электрических сигналов			24	
Тема 5.1. Измерение частоты	Содержание учебного материала		2	2
	1	Осциллографические методы измерения частоты и периода. Цифровой частотомер	2	
	Лабораторное занятие		2	3
	7. Измерение частоты и периода сигнала цифровым частотомером.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	Изучение материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов.		3	
Тема 5.2 Измерение спектра сигнала	Содержание учебного материала		2	2
	1	Методы анализа частотного спектра. Измерение нелинейных искажений	2	
	Лабораторное занятие		4	3
	8. Цифровые анализаторы спектра.		2	
	9. Измерение амплитудно-частотной характеристики.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		5	
	Изучение материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов		5	
Тема 5.3 Измерение фазового сдвига	Содержание учебного материала		2	2
	1	Осциллографический метод определения фазового сдвига. Цифровой фазометр.	2	
	Лабораторное занятие		2	3
	10. Измерение сдвига фаз. Измерение затухания.		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Изучение материала, оформление отчетов по лабораторным работам.			
Раздел 6. Измерение параметров электрических цепей			9	
Тема 6.1 Измерение параметров цепей с сосредоточенными постоянными	Содержание учебного материала		2	2
	1	Измерение активного сопротивления, омметры. Цифровые мосты. Резонансные методы измерения параметров цепей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	Изучение материала, подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов		3	
Тема 6.2	Содержание учебного материала		2	2

Измерение параметров цепей с распределёнными постоянными	1	Измерение частоты, длины волны. Измерение затухания.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Изучение материала, подготовка к дифференцированному зачету			
Дифференцированный зачет			2	
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 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. Шишмарев В.Ю., Шанин В.И. Электрорадиоизмерения. 3-е изд., испр. и доп. 2020. Учебник для СПО
2. Журавлева Л.В. Электрорадиоизмерения (1-е изд.), 2019.

Дополнительные источники:

1. Хромой Б.П, Моисеев Ю.Г. Электрорадиоизмерения. - М. Связь, 2017. Учебник для СПО

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: - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - составлять измерительные схемы для проведения экспериментов; - подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины. уметь (из вариативной части): - использовать приставки и множители для образования десятичных кратных и дольных единиц измерения при расчете параметров электрических и радиотехнических величин; - исследовать формы электрических сигналов;	Опрос Устные ответы Правильное выполнение задания Самостоятельная работа Тестирование Ответы на контрольные вопросы лабораторных занятий. Оценка рефератов.
В результате освоения дисциплины обучающиеся должны знать: - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин; - методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений. знать (из вариативной части): - физические величины, её размер, хранение и воспроизведение; - способы обработки результатов измерений параметров электрических сигналов; - градуировку шкал аналоговых измерительных приборов; - резонансные методы измерения параметров цепей; - измерение параметров цепей связи постоянным током; - осциллографические методы измерения параметров электрических сигналов; - измерение параметров цепей с сосредоточенными и распределёнными постоянными.	

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.	Правильно регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.	Лабораторно практические занятия; Внеаудиторная самостоятельная работа; Выполнения индивидуальных заданий, проектов, исследований. Тестирование.
ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.	Правильно анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.	
ПК 3.1. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.	Правильно выбирать измерительные приборы и оборудование и измерять их параметры и характеристики.	

ПК 3.2. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.	Правильно проводить испытания радиоэлектронных изделий.	
ПК 3.3. Осуществлять контроль качества радиоэлектронных изделий.	Правильно осуществлять контроль качества радиоэлектронных изделий.	

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 обучения (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии.	- портфолио студента; - участие в конкурсах профессионального мастерства; - кружковая работа; - внешняя активность студента.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	- отзывы, характеристики, рекомендации с мест практики
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области организации свободного времени различных социальных групп, нести за них ответственность	- участие в учебных, образовательных, воспитательных мероприятиях в рамках специальности
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, для профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- подготовка рефератов (докладов, сообщений по различной тематике); - участие в конкурсах профессионального мастерства
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков информационно-коммуникационных технологий в процессе светового, звукового, декоративного оформления культурно-досуговых программ; - работа со средствами интернет в различных поисковых системах	- подготовка мультимедийных презентаций
ОК 6. Работать в коллективе и в команде эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- эффективное взаимодействие и общение со студентами, преподавателями в процессе теоретического обучения и выполнении практических работ	- участие в учебных, образовательных, воспитательных мероприятиях в рамках специальности

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	отзывы с места прохождения учебной производственной практики
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- эффективное взаимодействие с аттестационной комиссией; - обоснование для обучения на курсах повышения квалификации для профессионального и личностного развития; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач в научно-исследовательской работе	- участие в аттестации педагогов; - участие в обучении на курсах повышения квалификации; - заниматься научно-исследовательской работой (участие в научно-практических, научно-методических, научно-исследовательских конференциях)
ОК.9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- владение навыками работы в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практике.

Личностные результаты	Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания
ЛР16 Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ДР17 Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР18 Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР22 Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР23 Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимопомощи и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР24 Проявляющий уважение к обычаям и традициям народов России и других государств, учитывающий культурные и иные особенности различных этнических, социальных и религиозных групп.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР25 Стремящийся в любой ситуации сохранять лич-	Оценка наблюдения

ное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни.	Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР26 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР27 Соответствующий по внешнему виду общепринятому деловому стилю.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР28 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса