

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ
по программе подготовки специалистов среднего звена
по специальности среднего профессионального образования
09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»
(базовой подготовки)

Программа учебной дисциплины «Электротехнические измерения» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчик:

Мурашов Александр Фёдорович, преподаватель
высшая квалификационная категория

РАССМОТРЕНО

Предметной цикловой комиссией

Протокол № 1 от « 1 » 09 2022 г.

Председатель ПЦК СВФм

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

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) 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины «Электротехнические измерения» входит в Профессиональный цикл «Общепрофессиональные дисциплины».

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

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен **уметь:**

- классифицировать основные виды средств измерений;
- применять основные методы и принципы измерений;
- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;
- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;
- применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики;
- применять методические оценки защищенности информационных объектов.

знать:

- основные понятия об измерениях и единицах физических величин;
- основные виды средств измерений и их классификацию;
- методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений;
- виды и способы определения погрешностей измерений;
- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;
- влияние измерительных приборов на точность измерений;
- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.

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 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.

ЛР13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.

ЛР17 Обладающий навыками креативного мышления, применения нестандартных методов в решении производственных проблем.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часа;

самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося 40 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)	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
теоретические занятия	40
практические занятия	40
лабораторные занятия	
в форме практической подготовки	40
курсовой проект (работа)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
Промежуточная аттестация в форме Экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Электротехнические измерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1	Государственная система обеспечения единства измерений			
Тема 1.1 Основные виды и методы измерений, их классификация	Содержание учебного материала:			
	1	Основные сведения об электрорадиоизмерениях. Связь с другими учебными дисциплинами. Понятия об измерениях. Основные виды средств измерений и их классификации.	2	2
	2	Виды измерения и их классификация. Методы измерения и их классификация.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:			
Подготовка рефератов: 1. Значение измерений в системе обеспечения качества продукции. 2. Методические основы стандартизации измерений.		4	3	
Тема 1.2 Метрологические показатели средств измерения.	Содержание учебного материала:			
	3	Виды погрешностей и основные причины их возникновения.	2	2
	4	Общие сведения об обработке результатов измерений.	2	
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):			
	1	Измерение напряжений переменного тока аналоговыми и цифровыми электронными вольтметрами.	4	2
	2	Обработка результатов измерения.		
	Самостоятельная работа обучающихся:			
1. Подготовка к выполнению практической работы и её защите. 2. Подготовка реферата: Применение ЭВМ для определения погрешностей.		2	3	
Раздел 2	Приборы формирования стандартных импульсных сигналов			
Тема 2.1 Измерительные генераторы, датчики шума и вибраций.	Содержание учебного материала:			
	5	Назначение и типы измерительных генераторов. Генераторы сигналов низкой частоты.	2	2
	6	Генераторы сигналов высокой и сверхвысокой частоты.	2	
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):			
	3	Генераторы импульсных сигналов. Решение задач.	6	2
	4	Генераторы шумовых сигналов. Измерительные датчики шума и вибраций. Решение задач.		
5	Исследование низкочастотного генератора. Исследование импульсного генератора. Решение задач.	2		

	Самостоятельная работа обучающихся:		6	3
	1. Подготовка к выполнению лабораторной работе и её защите. 2. Подготовка к выполнению практических работ и их защите. 3. Подготовка рефератов: Низкочастотный генератор. Генератор высоких частот. Генератор сверхвысоких частот. Генератор прямоугольных импульсов. Генератор шумовых сигналов. Измерительные датчики шума и вибраций.			
Раздел 3	Измерение тока, напряжения, мощности			
Тема 3.1 Измерение постоянного тока и напряжения измерительными приборами.	Содержание учебного материала:			
	7	Классификация измерительных приборов. Измерительные механизмы.	2	2
	8	Электромеханические амперметры и вольтметры. Выпрямительные и термоэлектрические приборы.	2	
	9	Мультиметры. Аналоговые электронные вольтметры. Цифровые вольтметры.	2	
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		6	2
	6	Вольтметры импульсного напряжения. Селективные вольтметры. Решение задач.		
	7	Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты. Решение задач.		
	8	Изучение настроек, принципов измерений электрических параметров комбинированного прибора. Подготовка и проверка работы мультиметра.		
	Самостоятельная работа обучающихся:		6	3
1. Подготовка к выполнению лабораторной работе и её защите.				
2. Подготовка рефератов: Электронный вольтметр. Цифровой вольтметр. Вольтметр импульсного напряжения.				
Раздел 4	Исследование формы сигналов			
Тема 4.1 Типы осциллографов,	Содержание учебного материала:			
	10	Назначение и классификация универсальных осциллографов.	2	2
	11	Однолучевой осциллограф. Двухканальные и двухлучевые осциллографы.	2	

способы отсчёта напряжения и временных интервалов электрических сигналов	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		4	2
	9	Основные способы отсчёта напряжения и переменных интервалов электрических сигналов.		
	10	Измерение параметров синусоидальных сигналов с однолучевым и двухлучевым осциллографами.		
	Самостоятельная работа обучающихся:		6	3
1. Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите. 2. Подготовка рефератов: Однолучевого осциллографа. Двухканального осциллографа. Двулучевого осциллографа.				
Раздел 5	Измерение параметров сигналов			
Тема 5.1 Измерение частоты, временных интервалов, сдвига фаз и параметров модулированных сигналов.	Содержание учебного материала:			2
	12	Измерение частоты и временных интервалов.	2	
	13	Измерение сдвига фаз и искажение формы сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов.	2	
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		6	2
	11	Измерение частоты электрических сигналов с частотомером.		
	12	Измерение интервалов времени электрических сигналов с генератора.		
	13	Измерение сдвига фаз электрических сигналов синусоидальной формы. Измерение коэффициента амплитудной модуляции.		
	Самостоятельная работа обучающихся:		4	3
1. Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите. 2. Подготовка рефератов: Частотомер. Фазометр. Измерительных и нелинейных искажений.				
Раздел 6	Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей и компонентов.			
Тема 6.1 Измерение параметров и характеристик	Содержание учебного материала:		12	2
	14	Измерение параметров компонентов со сосредоточенными постоянными.	2	
	15	Измерение амплитудно-частотных и спектральных характеристик.	2	
	16	Измерение параметров полупроводниковых приборов.	2	

электрорадио- технических цепей и компонентов.	17	Измерение параметров интегральных микросхем.	2	
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		8	2
	14	Расчёт параметров полупроводниковых диодов и стабилизаторов.		
	15	Расчёт однофазных выпрямителей.		
	16	Расчёт трёхфазных выпрямителей. Расчёт сглаживающих фильтров.		
	17	Измерение параметров транзисторов.	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся:			
1. Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите.				
2. Подготовка рефератов: Измеритель АЧХ. Измеритель спектральных характеристик.				
Раздел 7	Влияние измерительных приборов на точность измерений.			
Тема 7.1 Влияние измерительных приборов на точность измерений.	Содержание учебного материала:			2
	18	Влияние измерительных приборов на точность измерений.	2	
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		4	
	18	Решение задач по расчёту погрешностей электрических измерений.	2	2
	19	Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов. Решение задач.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся:		4	3
	Подготовка реферата: Влияние измерительных приборов на точность измерений.			
Раздел 8	Автоматизация электрорадиоизмерений.			
Тема 8.1 Автоматизация электрорадио- измерений.	Содержание учебного материала:			2
	19	Автоматизация электрорадиоизмерений.	2	
	Практические занятия (в том числе практическая подготовка):		2	
	20	Работа с измерительными приборами. Описание: - типа, марки, год выпуска прибора; - назначение прибора; - технические характеристики; - метрологические характеристики;	2	

	- устройство измерительного механизма; - схемы прибора и принцип его работы; - класс точности, погрешность измерений.		
20	Перспективы развития электрорадиоизмерений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся:	4	3
	Подготовка реферата: «Компьютерно - измерительные системы и их характеристики».		
	Лекции	40	
	Практические занятия	40	
	Аудиторные часы	80	
	Самостоятельная работа	40	
	Всего:	120	

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехника», лаборатории для проведения лабораторных занятий.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электротехнические измерения»;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- интерактивная доска;
- мультимедийный проектор с документ-камерой;
- звуковоспроизводящая аппаратура;

Оборудование лаборатории:

- лабораторные стенды по электротехнике (цепям постоянного и переменного токов);
- лабораторные стенды по электронике;
- лабораторные стенды по электротехнике (двигателям переменного тока и машинам постоянного тока);
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электротехнические измерения: учебное пособие / В.А. Панфилов - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2018.
2. Электротехника: учебник / П.А. Бутырин. М.: Издательский центр «Академия», 2018 год. – 272 стр.

Дополнительные 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.

Интернет-ресурсы:

<http://techno.x51.ru>
<http://znanium.com>

Раздел: Электротехнические измерения.

Раздел: Электротехнические измерения.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать основные виды средств измерений; - применять основные методы и принципы измерений; - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений; - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы; - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; - применять методические оценки защищенности информационных объектов. 	<p>Практические занятия. Лабораторные занятия. Внеаудиторная самостоятельная работа. Выполнения индивидуальных заданий. Тестирование.</p>
<p>Усвоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия об измерениях и единицах физических величин; - основные виды средств измерений и их классификацию; - методы измерений; - метрологические показатели средств измерений; - виды и способы определения погрешностей измерений; - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; - влияние измерительных приборов на точность измерений; - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности. 	

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.	- способность осуществлять контроль качества и испытания продукции, работ, услуг.	Текущий контроль в форме: контрольных работ по темам учебной дисциплины.
ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.	- способность определять этапы внедрения технических регламентов; - использование новых технологий при выполнении работ.	Тестирование. Зачеты по темам учебной дисциплины. Экзамен или дифференцированный зачет по темам учебной дисциплины.
ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и	- умение выполнять требования нормативно-технической	

восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов.	документации; - использование приборов для решения поставленной задачи в соответствии с инструкцией по эксплуатации;	
--	---	--

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	Формы 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; - участие в групповых, колледжных, городских и краевых конкурсах профессионального мастерства; - посещение занятий кружка технического творчества, других форм внеучебной работы по профессии; - участие в работе научного общества.	Демонстрация устойчивого интереса к выбранной профессии, понимания её сущности и социальной значимости.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки документов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Умение эффективно организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Овладение навыками анализа рабочей ситуации, самоанализа и коррекции результатов собственной работы; - демонстрация готовности нести ответственность за результаты своей работы.
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.	Результативность осуществления эффективного поиска необходимой информации для эффективного выполнения профессиональных задач с использованием различных источников, включая электронные.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные	- демонстрация навыков использования Интернет-ресурсов в профессиональной деятельности;	Результативность и эффективность использования новых ИКТ

технологии профессиональной деятельности.	в - владение навыками работы в редакторе Power Point при подготовке электронных презентаций собственных ответов и выступления.	технологий (или их элементов) при осуществлении профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- наличие практического опыта организации эффективного взаимодействия с коллегами и руководством; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач. - умение участвовать в коллективной работе на основе распределения обязанностей и ответственности за решение профессионально-трудовых задач, аргументировать и отстаивать собственную точку зрения в дискуссии; применять правила и нормы делового общения в различных производственных ситуациях. - знание общих правил и норм делового общения.	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 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- наличие практического опыта организации эффективного взаимодействия с коллегами и руководством; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач. - умение участвовать в коллективной работе на основе распределения обязанностей и ответственности за решение профессионально-трудовых задач, аргументировать и отстаивать собственную точку зрения в дискуссии; применять правила и нормы делового общения в различных производственных ситуациях. - знание общих правил и норм делового общения.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины. Демонстрация активности при выполнении работ в группе
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься	Умение использовать различные информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития и осознанно	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения дисциплины. Демонстрация

самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	планировать повышение квалификации.	заинтересованности в саморазвитии и получении больших знаний в сфере профессиональной деятельности.
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. Демонстрация знаний в области изменяющихся тенденций развития технологий в профессиональной деятельности

Результаты (личностные результаты)	Формы и методы контроля и оценки результатов воспитания
ЛР13 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса
ЛР17 Обладающий навыками креативного мышления, применения нестандартных методов в решении производственных проблем.	Оценка наблюдения Оценка тестирования Оценка устного опроса