

Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края  
«Армавирский механико-технологический техникум»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

### ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

для специальности 09.02.01 "Компьютерные системы и комплексы"

2019

ОДОБРЕНА  
цикловой комиссией  
общепрофессиональных  
и специальных механических дисциплин  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_ Л.М. Положая

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ КК АМТТ  
\_\_\_\_\_ А.Л. Пелих  
\_\_\_\_\_ мая 20\_\_\_\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ мая 20\_\_\_\_ г.

РАССМОТРЕНА  
на заседании педагогического совета  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ мая 20\_\_\_\_\_ г.

Рабочая программа учебной дисциплины "Электротехнические измерения" разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы / 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 июля 2014 г. N 849, зарегистрированном Минюстом РФ, регистрационный № 33748 от 21 августа 2014 г.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Армавирский механико-технологический техникум», далее ГБПОУ КК АМТТ

Разработчик: \_\_\_\_\_ Андриенко Е.В. – преподаватель технических дисциплин и МДК, ГБПОУ КК АМТТ

Рецензенты:

\_\_\_\_\_ Е.П. Локоткова – преподаватель физики, электротехники и электроники ГБПОУ КК ААТТ, квалификация по диплому: «Учитель физики с дополнительной специальностью информатика»

\_\_\_\_\_ А.Г. Вартанов – главный энергетик ООО "КУБАНЬРУС-МОЛОКО", квалификация по диплому: «Инженер - электрик»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы / 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

в результате освоения учебной дисциплины студент

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;

должен знать:

основные понятия об измерениях и единицах физических величин;  
основные виды средств измерений и их классификацию;  
методы измерений;  
метеорологические 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;

1.4. Количество часов, необходимое для освоения рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 69 ч.,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 46 ч.,

лабораторных работ и практических занятий - 20

самостоятельной работы обучающегося 23 ч.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	69
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	46
в том числе:	
лабораторные занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	23
Промежуточная аттестация	В форме экзамена

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа		Объем часов	Уровень освоения
1			3	4
Раздел 1. Государственная система обеспечения			8	
Тема 1. Общие сведения о метрологии	Содержание учебного материала		2	2
	1	Метрологические показатели средств измерений. Определение технических средств измерений. Виды и методы измерений. Погрешности, как характеристики средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Классы точности средств измерений. Общие сведения об электроизмерительных приборах. Обработка результатов измерений. Основные характеристики измерительных приборов. Условные обозначения, наносимые на шкалу электроизмерительных приборов. <i>Основные понятия об измерениях и единицах физических величин. Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений, метрологические показатели средств измерений, виды и способы определения погрешностей измерений.</i>		
	Лабораторные работы		2	
	1	Общие сведения об измерительных приборах. <i>Классификация основных видов средств измерений.</i>		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1. Подготовка реферата на тему «Классификация электроизмерительных приборов по принципу действия, по классу точности, по роду тока, по влиянию электромагнитных полей и окружающей среды».			
Раздел 2. Измерение тока,			21	
Тема 2.1 Амперметры и вольтметры. Включения их в цепь. Многопредельные измерительные приборы	Содержание учебного материала		4	
	1	Меры электрических величин. Измерительные механизмы. Цифровые измерительные приборы. Требования к многопредельным измерительным приборам. Органы управления и основные технические характеристики. <i>Принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов. Влияние измерительных приборов на точность измерений.</i>		2
	2	Схемы включения амперметра и вольтметра. Измерение постоянного тока. Включение прибора в цепь для измерения тока. Измерение мощности.		
	4			

	Лабораторные работы	4	
	2 Изучение электромеханических амперметров различных систем. <i>Применение основных методов и принципов измерений.</i>	2	
	3 Изучение технических характеристик, режимов работы и органов управления комбинированного прибора. <i>Применение методов и средств обеспечения единства и точности измерений.</i>	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Подготовка доклада на тему «Влияние вольтметра на цепь при измерении напряжения»	4	
Тема 2.2 Вольтметры.	Содержание учебного материала	2	
Классификация.	1 Вольтметры постоянного и переменного тока. Вольтметры переменного напряжения. Вольтметры		2
Схемы	2 средних значений, вольтметры амплитудных значений, вольтметры среднеквадратических значений. Универсальные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах. Достоинства и недостатки. Структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров.		
	Лабораторные работы	4	
	4 Изучение электромеханических вольтметров различных систем. <i>Применение аналоговых и цифровых измерительных приборов, измерительных генераторов.</i>		
	5 Электронные вольтметры.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Подготовка реферата на тему «Аналого-цифровое преобразование сигнала. Вычисление абсолютной погрешности.»	3	
	2. Подготовка доклада на тему «Структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров»		
Раздел 3. Приборы формирования стандартных измерительных сиг-		9	
Тема 3.1 Генераторы	Содержание учебного материала	2	
Структурная схема генераторов шума, назначение элементов схемы, принцип работы.	1 Общие сведения об измерительных генераторах. Классификация. Основные структурные схемы. Генераторы импульсов, генераторы низких частот и высокочастотные генераторы. Промышленные образцы генераторов низкой частоты и их основные технические характеристики. Классификация генераторов импульсов. Структурная схема, назначение элементов, принцип работы. Промышленные образцы генераторов импульсов, их основные технические характеристики.	2	2

	Лабораторные работы		4	
	6	Изучение органов управления генератора низкой частоты, контроль режимов, настройка. <i>Применение генераторов шумовых сигналов, акустических излучателей, измерителей шума и вибраций, измери-</i>	2	
	7	Изучение органов управления и контроль режимов работы генератора импульсных сигналов <i>Применение методических оценок защищенности информационных объектов.</i>	2	
	Содержание учебного материала		2	
	1	Назначение, принцип действия и структурная схемы генераторов шумовых сигналов. Назначение элементов схемы, принцип работы. Особенности применения генераторов шумовых сигналов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	Подготовка сообщение «Структурная схема генераторов шума, назначение элементов схемы, принцип работы».			
Раздел 4. Исследование формы сигналов			10	
Тема 4.1 Универсальные осциллографы	Содержание учебного материала		2	
	1	Назначение осциллографа, краткая характеристика, области применения. Упрощенная структурная схема, краткая характеристика каналов X, Y, Z осциллографа. Включение осциллографа в измерительную цепь. Включение осциллографа в измерительную цепь.		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	Подготовка реферата на тему «Принцип формирования развертки в осциллографе, виды разверток».		2	
Тема 4.2 Способы отсчета напряжения и временных интервалов электрических сигналов	Содержание учебного материала		2	
	1	Техника осциллографических измерений. Типы калиброванных шкал, масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени. Использование дифференциальных входов. Погрешности, возникающие при измерении. Методы уменьшения погрешностей.		
	Лабораторные работы		2	



	8	Изучение органов управления, включение и калибровка электронного осциллографа.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1. Подготовка реферата по теме: «Методы уменьшения погрешностей».			
Раздел 5. Измерение параметров и характеристик электронных цепей и компонентов			17	
Тема 5.1 Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными	Содержание учебного материала		4	
	1	Методы непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R и C. Методика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь, индуктивности и добротности. Цифровые мосты. Погрешности измерений. пособия подключения измеряемого объекта к измерительной цепи.	2	
	2	Особенности резонансного метода измерения и области его применения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	Подготовка доклада по теме: «Методика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь, индуктивности и добротности».		2	
Тема 5.2 Измерение параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем	Содержание учебного материала		4	
	1	Классификация испытателей полупроводниковых приборов. Правила и методы измерения полупроводниковых приборов. Промышленные образцы испытателей полупроводниковых приборов.	2	
	2	Особенности измерения параметров и характеристик интегральных микросхем	2	
	Лабораторные работы		4	
	9	Измерение параметров диодов		
	10	Измерение параметров транзисторов		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	Подготовка презентации по темам: Классификация испытателей полупроводниковых приборов.			

Раздел 6. Автоматизация измерений		4	
Тема 6 Автоматизация измерений	Содержание учебного материала		2
	1	Контрольно-измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика. Классификация автоматизированных средств измерений. Понятие о гибких измерительных системах, измерительно-вычислительных комплексах, контрольно-измерительных системах. Функции микропроцессорной системы. Условия применения и ограничения использование микропроцессоров <i>Методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.</i>	
	Самостоятельная работа обучающихся		2
Подготовка доклада на тему «Контрольно-измерительные системы».			
Всего:		69	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета электро-технических измерений.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места на 30 обучающихся;
- компьютеризированное рабочее место преподавателя;
- шкафы для методической литературы;
- методические и справочные материалы.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- проектор;
- экран;
- интерактивная доска.

Методическое обеспечение дисциплины:

- технические средства контроля знаний (компьютерные тесты)
- методические пособия
- программное обеспечение, необходимое для проведения лабораторных работ
- наглядные пособия (плакаты, таблицы)
- дидактические материалы

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Хромин Н.К. Электротехнические измерения — М.: «Академия», 2015

Дополнительные источники:

1. Хрусталёва З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие — М.: КНОРУС, 2015.

2. Хрусталёва З.А, Парфёнов С.В. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях: учебное пособие для студ. сред. проф. образования — М.: Издательский центр «Академия», 2014.

3. Попов В.С. Электротехнические измерения и приборы: учебное пособие для учащихся техникумов — М.: Государственное Энергетическое Издание, 2014

4. Доброленский Ю.П. и др. Электротехника и электрические измерения: учебник — М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2014

Электронный ресурс:

### 3.3 Требования к организации учебного процесса

При изучении учебной дисциплины обучающимися должны быть освоены компетенции:

- 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.

Занятия проводятся в учебных аудиториях и лабораториях, оснащенных необходимым учебным, методическим, информационным и программным обеспечением. В преподавании используются лекционные, комбинированные и лабораторные занятия, информационно-коммуникационные и практикоориентированные технологии, игровые, а также проектные методы.

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
классифицировать основные виды средств измерений; применять основные методы и принципы измерений; применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;	наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ, интерпретация результатов наблюдения, решение профессиональных задач
применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;	наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных работ, интерпретация результатов наблюдения.
применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; применять методические оценки защищенности информационных объектов.	наблюдение за деятельностью студента при выполнении лабораторных и практических работ
Знания:	
основные понятия об измерениях и единицах физических величин; основные виды средств измерений и их классификацию;	собеседование, интерпретация результатов собеседования, проверка выполнения самостоятельной работы, проверка отчета по лабораторным работам.
методы измерений; метрологические показатели средств измерений;	собеседование, интерпретация результатов собеседования, проверка выполнения самостоятельной работы.
виды и способы определения погрешностей измерений; принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов;	собеседование, интерпретация результатов собеседования, проверка выполнения самостоятельной работы, проверка отчетов по практическим и лабораторным работам.
влияние измерительных приборов на точность измерений; методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности;	собеседование, интерпретация результатов собеседования, проверка выполнения самостоятельной работы, проверка отчета по практическим и лабораторным работам,