

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края «Армавирский механико – технологический техникум»**

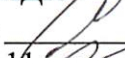
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ**

**для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией технических дисциплин и МДК

Председатель  Е.А. Рендович  
Протокол № 11 от «19» мая 2023 г.



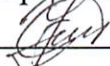
Рассмотрена

на заседании педагогического совета  
протокол № 9 от 30.05. 2023 г.


Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 25 мая 2022 г. N 362, примерной программы утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по ГУПС /09.02.01 Компьютерные системы и комплексы / 09.00.00. Информатика и вычислительная техника, утверждено протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00. от 19 августа 2022 № 4/2022, зарегистрированного в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022)

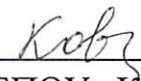
Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Армавирский механико – технологический техникум»

Разработчик(и):

 Шестакова Т.Н. преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Краснодарского края «Армавирский механико – технологический техникум» (далее ГБПОУ КК АМТТ)

Рецензенты:

 Вербицкий Т.В., директор ООО «Оазис - Климат», квалификация по диплому инженер механик, по специальности «Машины и аппараты пищевых производств»

 Ковтонюк Ж.М., - преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ КК «АМТТ», квалификация по диплому: инженер механик, по специальности «Технология машиностроения металлорежущие станки и инструменты»

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Метрология и электротехнические измерения» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 07.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код <sup>1</sup> ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.4 ПК 3.1 ПК 3.2	<u>Уметь:</u> - классифицировать основные средства измерений - применять основные методы и принципы измерения - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы	<u>Знать:</u> - 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 погрешности измерений - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов - влияние измерительных приборов на точность измерений - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности

<sup>1</sup> Приводятся коды ОК, ПК, личностных результатов, которые необходимы для освоения данной дисциплины. Личностные результаты определяются преподавателем в соответствии с Рабочей программой воспитания.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	62
в т.ч. в форме практической подготовки	36
в т. ч.:	
теоретическое обучение	26
лабораторные работы	36
<i>контрольные работы</i>	3
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	1

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов <sup>2</sup> , формируванию которых способствует элемент программы	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	
<b>Раздел 1. Основы электрических измерений</b>				
<b>Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора. <b>контрольная работа (входной контроль)</b> <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6/4</b>  2  4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	
<b>Тема 1.2. Измерения электрических величин</b>	Практическое занятие № 1. Обработка результатов измерений.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	
	Практическое занятие № 2. Расчет погрешностей косвенных измерений.	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся<sup>3</sup></b>			
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12/8</b>		
	1. Основные элементы электроизмерительных приборов.	4	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2	
	2. Измерение тока, напряжения, мощности.			
	3. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			
	Лабораторное занятие № 1. Измерения с помощью комбинированных приборов			8
	Лабораторное занятие № 2. Исследование влияния формы напряжения на показания приборов.			2
Лабораторное занятие № 3. Измерение R, L, C универсальным мостом.	2			
Лабораторное занятие № 4. Цифровой измеритель R, L, C.	2			

<sup>2</sup> В соответствии с Приложением 3 ПООП.

<sup>3</sup> Если учебным планом предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине, должна быть указана её примерная тематика, объем нагрузки и результаты на освоение которых она ориентирована (ПК и ОК).

	Самостоятельная работа обучающихся	*	
<b>Тема 1.3.</b> <b>Исследование</b> <b>формы</b> <b>электрических</b> <b>сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10/8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Электронно-лучевая трубка и принцип действия электронного осциллографа.	2	
	2. Цифровые осциллографы.	8	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	
	Лабораторное занятие № 5. Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	2	
	Лабораторное занятие № 6. Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	2	
	Лабораторное занятие № 7. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты	2	
	Лабораторное занятие № 8. Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	<b>Тема 1.4.</b> <b>Измерительные</b> <b>генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	
1. Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов.		2	
2. Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.		2	
<b>Контрольная работа (оперативный контроль)</b>		2	
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		2	
Лабораторное занятие № 9. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов		2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
<b>Содержание учебного материала</b>			
1. Измерение частоты. Частотомеры.		14/10	
<b>Контрольная работа (рубежный контроль)</b>		4	
<b>Тема 1.5.</b> <b>Измерение</b> <b>параметров</b> <b>электрических</b> <b>сигналов</b>	2. Измерение спектра электрических сигналов.		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	3. Измерение фазового сдвига.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	Лабораторное занятие № 10. Измерение частоты методом сравнения с помощью осциллографа.	2	
	Лабораторное занятие № 11. Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот.	2	
	Лабораторное занятие № 12. Измерение частотного спектра.	2	
	Лабораторное занятие № 13. Измерение нелинейных искажений.	2	
	Лабораторное занятие № 14. Измерения коэффициента глубины амплитудной	2	

	модуляции.			
<b>Тема 1.б.</b> <b>Измерение механических величин</b>	Лабораторное занятие № 15. Измерение фазового сдвига.		2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.4, ПК 3.1, ПК 3.2
	Содержание учебного материала		6/4	
	1. Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых размеров.		1	
	2. Измерение массы.			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		4	
	Лабораторное занятие № 16. Измерение линейных размеров и скорости.		2	
	Лабораторное занятие № 17. Измерение массы		2	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		1		
<b>Всего:</b>		<b>62/36</b>		



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Метрология и электротехнические измерения», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием:

- автоматизированное рабочее место преподавателя с выходом в Интернет (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб; или аналоги;)
- маркерная доска;
- видеопроектор;
- проекционный экран;
- комбинированные электроизмерительные приборы;
- мультиметры;
- осциллограф;
- источники питания, генераторы и регулирующая аппаратура;
- генератор учебный;
- демонстрационные стенды.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практику для среднего профессионального образования / И.М. Лифиц. – 14-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 423 с. – (Профессиональное образование)

2. Шишмарёв, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. Учреждений сред. образования / В.Ю. Шишмарёв. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 320 с.

##### 1.2.2. Основные электронные издания

1. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153944>.

2. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебник / И. П. Кошечая, А. А. Канке. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 415 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1141784>.

3. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Аристов, В. М. Приходько, И. Д. Сергеев, Д. С. Фатюхин. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 256 с. -Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1190667>.

4. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации : учебное пособие для спо / Ю. А.

Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-9177-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187784>.

5. Угольников, А. В. Электрические измерения: практикум для СПО / А. В. Угольников. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687>.

6. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>.

7. Юрасова, Н. В. Метрология и технические измерения. Лабораторный практикум / Н. В. Юрасова, Т. В. Полякова, В. М. Кишуров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9998-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202199>

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

Результаты обучения <sup>4</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p><b>Знать:</b> основные понятия об измерениях и единицах физических величин</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды средств измерений и их классификацию</li> <li>- методы измерений</li> <li>- метрологические показатели средств измерений</li> <li>- виды и способы определения погрешности измерений</li> <li>- принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерений</li> <li>- методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности, механических величин.</li> </ul>	<p>Не менее 60 % правильных ответов</p> <p>Соответствие результатов выполнения практических работ примерам.</p>	<p>Тестирование</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</p>
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать основные средства измерений</li> <li>- применять основные методы и принципы измерения</li> <li>- применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений</li> <li>- применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы.</li> </ul>	<p>Выполнены и оформлены измерения заданных величин с заданной степенью точности.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.</p>

<sup>4</sup> Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.

## РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по учебной дисциплине ОП.07 Метрология и электротехнические измерения специальности «Компьютерные системы и комплексы», выполненную преподавателем Шестаковой Т.Н.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) «Компьютерные системы и комплексы». В результате изучения программного материала обучающиеся овладеют знаниями и умениями по вопросам: метрологии, метрологическим показателям средств измерения, применения методов и средств обеспечения единства и точности измерений.

Структура и содержание программы соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности «Компьютерные системы и комплексы». Программа дает возможность студентам получить знания в области метрологии и электротехнические измерения. Четко указаны требования к знаниям и умениям студента, полученным в результате изучения учебной дисциплины.

Тематика практических занятий соответствует требованиям подготовки выпускника по специальности, позволяющих приобрести студентам необходимые умения и навыки.

Программа изложена грамотно, понятным языком с использованием профессиональной терминологии.

Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

В целом программа отвечает государственным требованиям стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников для спец. 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

### **Заключение:**

Рабочая программа по дисциплине ОП 07 Метрология и электротехнические измерения может быть использована для обеспечения основной (профессиональной) образовательной программы по профессии (специальности) 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рецензент:

Ковтонюк Ж.М., - преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ КК «АМТ», квалификация по диплому: инженер механик по специальности «Технология машиностроения металлорежущие станки и инструменты»





## РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по учебной дисциплине ОП.07Метрология и электротехнические измерения специальности «Компьютерные системы и комплексы», выполненную преподавателем Шестаковой Т.Н..

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования (далее –СПО) «Компьютерные системы и комплексы».

В результате изучения программного материала обучающиеся овладеют знаниями и умениями по вопросам: оформления технологической и технической документации; применения электротехнических измерений.

Структура и содержание программы соответствует требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности «Компьютерные системы и комплексы». Программа дает возможность студентам получить знания в области метрологии и электротехнических измерений. Четко указаны требования к знаниям и умениям студента, полученным в результате изучения учебной дисциплины.

Тематика практических занятий соответствует требованиям подготовки выпускника по специальности, позволяющих приобрести студентам необходимые умения и навыки по применению нормативных документов и метрологические показатели средств измерений.

Программа изложена технически грамотным и понятным языком. В рабочей программе используется профессиональная терминология.

Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

В целом программа отвечает государственным требованиям стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников для спец. 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

**Заключение:** Рабочая программа по дисциплине ОП 07«Метрология и электротехнические измерения» может быть использована для обеспечения основной (профессиональной) образовательной программы по специальности «Компьютерные системы и комплексы».

Рецензент:

Вербицкий Т.В., директор ООО «Оазис - Климат»,  
квалификация по диплому инженер механик,  
по специальности «Машины и аппараты  
пищевых производств»

