

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО – БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ.Х.М.БЕРБЕКОВА»**

**Колледж информационных технологий и экономики**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор колледжа информационных  
технологий и экономики**



**В.Х. Этуева/**

**« 02 » июня 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**Программа подготовки специалистов среднего звена**

**09.02.01 - Компьютерные системы и комплексы**

**Среднее профессиональное образование**

**Квалификация выпускника**

**специалист по компьютерным системам**

**Очная форма обучения**

**Нальчик, 2023 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП.07. Метрология и электротехнические измерения** разработана на основании 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., учебного плана по программе подготовки специалистов среднего звена.

Составитель: Хамова М.З., преподаватель.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании ЦК Компьютерных систем, информационной безопасности и разработки электронных устройств

Протокол № 10 от « 01 » июня 2023 г.

Председатель ЦК



Тлупов З.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

### 1.1. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

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.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код 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	<b>Уметь:</b> 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.	<b>Знать:</b> 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.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	64
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	32
в т. ч.:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	32
Самостоятельная работа и консультации	-
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	-

## 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, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы электрических измерений		64/32	
Тема 1.1. Общие вопросы измерительной техники	Содержание учебного материала	6/2	ОК 01
	1. Физическая величина, единицы физических величин. Точность измерений. Погрешности измерений. Классы точности измерительного прибора.	4	ОК 02
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	ОК 04
	Практическое занятие № 1. Обработка результатов измерений.	1	ОК 05
	Практическое занятие № 2. Расчет погрешностей косвенных измерений.	1	ОК 07
	Самостоятельная работа обучающихся	-	ОК 09
Тема 1.2. Измерения электрических величин	Содержание учебного материала	10/4	ПК 1.4
	1. Основные элементы электроизмерительных приборов.	6	ПК 3.1
	2. Измерение тока, напряжения, мощности.		ПК 3.2
	3. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	ОК 01
	Практическое занятие № 3. Измерения с помощью комбинированных приборов	1	ОК 02
	Практическое занятие № 4. Исследование влияния формы напряжения на показания	1	ОК 04

	приборов.		
	Практическое занятие № 5. Измерение R, L, C универсальным мостом.	1	
	Практическое занятие № 6. Цифровой измеритель R, L, C.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.3. Исследование формы электрических сигналов	Содержание учебного материала	12/8	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.	4	
	2. Цифровые осциллографы.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	Практическое занятие № 7. Изучение параметров синусоидального сигнала с помощью осциллографа.	2	
	Практическое занятие № 8. Измерение параметров импульсного сигнала с помощью осциллографа.	2	
	Практическое занятие № 9. Получение фигур Лиссажу. Измерение частоты.	2	
	Практическое занятие № 10. Изучение параметров сигналов с помощью цифрового осциллографа.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4. Измерительные генераторы	Содержание учебного материала	6/2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.4 ПК 3.1 ПК 3.2
	1. Назначение, классификация и основные характеристики измерительных генераторов.	4	
	2. Измерительные генераторы различных частотных диапазонов.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие № 11. Получение заданных параметров сигналов с помощью генераторов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.5. Измерение параметров электрических сигналов	Содержание учебного материала	20/12	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09
	1. Измерение частоты. Частотомеры.	8	
	2. Измерение спектра электрических сигналов.		
	3. Измерение фазового сдвига.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	12	
	Практическое занятие № 12. Измерение частоты методом сравнения с помощью	2	

	осциллографа.		ПК 1.4 ПК 3.1 ПК 3.2
	Практическое занятие № 13. Применение частотомера для измерения частоты, периода и отношения частот.	2	
	Практическое занятие № 14. Измерение частотного спектра.	2	
	Практическое занятие № 15. Измерение нелинейных искажений.	2	
	Практическое занятие № 16. Измерения коэффициента глубины амплитудной модуляции.	2	
	Практическое занятие № 17. Измерение фазового сдвига.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 1.6. Измерение механических величин</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10/4</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.4 ПК 3.1 ПК 3.2
	1. Инструментарий для измерения линейных размеров и скорости, угловых размеров.	6	
	2. Измерение массы.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 18. Измерение линейных размеров и скорости.	2	
	Практическое занятие № 19. Измерение массы	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Консультации</b>		-	
<b>Дифференцированный зачет</b>		-	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>		<b>64/32</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>		-	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1.Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:**

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Метрология и электротехнические измерения».

Оборудование лаборатории:

- 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.

Технические средства обучения:

- автоматизированные рабочие места обучающихся (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб или аналоги);
- автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 32 Гб или аналоги);
- демонстрационные стенды;
- принтеры;
- МФУ;
- интерактивная доска;
- аудиосистема;
- проектор и экран;
- маркерная доска.

#### **3.2.Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов,  
дополнительной литературы**

##### **Основная литература:**

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. проф. образования / В.Ю. Шишмарёв. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 320 с.
3. 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> .

4. 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>.
5. 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>.
6. 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> .
7. 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 PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687>.
8. 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>.
9. 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>

#### **Дополнительная литература:**

1. 1. Гаврилова, А.Н. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения Учебник для ССУЗов / А.Н. Гаврилова, Е.Ф. Сысоева и др. - М.: КноРус, 2011. - 256 с.
2. Дубина, И.Н. Электротехнические измерения / И.Н. Дубина. - М.: КноРус, 2012. - 208 с.
3. Мерцалова, А.И. Электротехнические измерения. Практикум (СПО) / А.И. Мерцалова. - М.: КноРус, 2013. - 240 с.
4. Назаров, С.В. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения (СПО): Учебное пособие / С.В. Назаров, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. - М.: КноРус, 2013. - 256 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. <https://e.lanbook.com/book/202199/>
2. <https://znanium.com/catalog/product/1196452/>
3. <https://e.lanbook.com/book/187784/>
4. <https://e.lanbook.com/book/153944/>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<b>Знать:</b> - 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, механических величин.	Не менее 60 % правильных ответов  Соответствие результатов выполнения практических работ примерам.	Тестирование  Рейтинговые мероприятия  Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<b>Уметь:</b> 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.	Выполнены и оформлены измерения заданных величин с заданной степенью точности.	Оценка результатов выполнения практических работ.  Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы.