

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

**Колледж информационных технологий и экономики**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**Программа подготовки специалистов среднего звена**

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

**Среднее профессиональное образование**

**Квалификация выпускника**

**Техник по компьютерным системам**

**Очная форма обучения**

**Нальчик, 2021 г.**

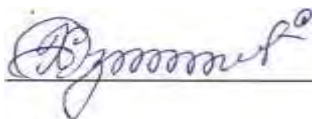
Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Электротехнические измерения разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 № 849, учебного плана по программе подготовки специалистов среднего звена Компьютерные системы и комплексы.

Составитель: Куготова А.М., к.ф.-м.н., преподаватель

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании ЦК Компьютерных сетей, систем и комплексов

Протокол № 10 от « 10 » июня 2021 г.

Председатель ЦК



Ф.Х. Дзамихова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                         | <b>10</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>11</b> |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

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

Учебная дисциплина Электротехнические измерения входит в профессиональный цикл, в состав общепрофессиональных дисциплин.

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

В результате освоения дисциплины 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен 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 формировать общие и профессиональные 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 надёжности.

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.

**1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 210 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 140 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 70 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы  | Объем часов |
|---|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                      | 210         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>           | 140         |
| в том числе:  |             |
| лабораторно-практические занятия                                  | 24          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося и консультации (всего)</b> | 70          |
| <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>                  |             |

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

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1  | 2   | 3           | 4                |
| <b>Введение</b>  | Студент должен:<br>иметь представление:<br>– о роли и месте знаний по дисциплине в процессе освоения профессиональной программы по специальности.<br>Содержание учебного материала:<br>Учебная дисциплина «Электротехнические измерения»; ее основные задачи, цели изучения, связь с другими дисциплинами.  | 2           | 1                |
| <b>Тема 1. Основные сведения об измерениях и средствах измерений</b>                                   | Основные сведения об измерениях и средствах измерений. Основные и производные единицы физических величин. Единство измерений. Система физических единиц и их величин. Понятия погрешности и точности измерений, их определение по результатам измерений. Классификация средств измерений. Образцовые средства измерений. Поверка средств измерений. Особенности современных мер, измерительных приборов и систем. | 10          | 1                |
|  | Самостоятельная работа: реферат по теме «Измерения и средства измерений».   | 10          | 3                |
| <b>Тема 2. Основные метрологические характеристики средств измерений и радиоизмерительных приборов</b> | Основные требования, предъявляемые к электрорадиоизмерительным приборам и нормальные условия их работы. Основные погрешности, связанные с измерительными приборами, методами и схемами измерений. Основные методы электрорадиоизмерений и их классификация.   | 6           | 1                |
|  | Самостоятельная работа: доклад по теме «Метрологические характеристики средств измерений и радиоизмерительных приборов».  | 10          | 3                |
| <b>Тема 3. Измерения электрических величин</b>   | Назначение вольтметра и амперметра. Основные методы и схемы измерения постоянного и переменного тока и напряжения. Измерение мощности. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей. Назначение цифрового мультиметра. Основные характеристики мультиметров.  | 18          | 1                |
|  | <b>Лабораторная работа № 1.</b> Поверка электромеханических приборов.   | 2           | 2                |
|  | <b>Лабораторная работа № 2.</b> Расчет и использование шунтов.  | 2           | 2                |
|  | <b>Лабораторная работа № 3.</b> Расчет и использование добавочных сопротивлений.  | 2           | 2                |

|  |  |    |   |
|--|--|----|---|
|  | <b>Лабораторная работа № 4.</b> Измерение напряжения с помощью аналоговых и цифровых электронных вольтметров.  | 2  | 2 |
|  | <b>Лабораторная работа № 5.</b> Измерение параметров сигналов генератора низкой частоты.   | 2  | 2 |
|  | <b>Лабораторная работа № 6.</b> Измерение параметров сигналов генератора высокой частоты.  | 2  | 2 |
|  | Самостоятельная работа: решение задач по теме «Измерения электрических величин»  | 12 | 3 |
| <b>Тема 4. Измерение магнитных величин</b>       | Основные сведения о магнитных материалах. Снятие статических и динамических характеристик магнитных материалов. Задачи магнитных измерений.  | 10 | 2 |
|  | Самостоятельная работа: решение задач по теме «Измерение магнитных величин»  | 6  | 3 |
| <b>Тема 5. Измерение неэлектрических величин</b> | Измерение механических величин. Параметрические и пьезоэлектрические преобразователи. Тензорезисторы. Измерение количественных величин: расстояния, массы, расхода, уровня концентрации жидкости, газа. Измерение тепловых величин. Термопары. Пирометры. Люксметры.   | 13 | 1 |
|  | Самостоятельная работа: конспекты по теме: «Измерение неэлектрических величин».  | 8  | 3 |
|  | <b>Рубежный контроль № 1</b>   | 1  |   |
| <b>Тема 6. Измерительные сигналы</b>             | Классификация сигналов и их свойства. Генераторы сигналов и осциллограф. Классификация помех по месту возникновения и в зависимости от вида их включения в схему измерений. Свойства помех и способы борьбы с ними. Модели измерительных сигналов. Способы их анализа и сравнения. Анализаторы спектра. Их характеристики и преимущества. Исследование с их помощью модулированных сигналов. Влияние характера нагрузки на импульсные сигналы. Назначение анализатора цепей. Диапазоны частот электромагнитных и акустических сигналов. Приборы, предназначенные для их исследований. Измерения сверхвысоких частот. | 32 | 1 |
|  | <b>Лабораторная работа № 7.</b> Измерение параметров электрических сигналов с помощью универсального осциллографа.   | 2  | 2 |
|  | <b>Лабораторная работа № 8.</b> Измерение частоты сигнала с помощью цифрового частотомера.   | 2  | 2 |
|  | <b>Лабораторная № 9.</b> Измерение параметров полупроводниковых диодов и биполярных транзисторов.  | 2  | 2 |
|  | <b>Лабораторная № 10.</b> Измерение параметров ИМС.  | 2  | 2 |



|  |   |            |   |
|--|---|------------|---|
|  | Самостоятельная работа: реферат по теме «Измерительные сигналы»   | 12         | 3 |
| <b>Тема 7. Измерение параметров полупроводниковых приборов</b> | Измерение параметров диодов и стабилитронов. Измерение параметров транзисторов. Особенности измерений параметров некоторых аналоговых и цифровых микросхем. | 22         | 1 |
|  | <b>Лабораторная № 11.</b> Измерение параметров L, C, R.   | 2          | 2 |
|  | <b>Лабораторная работа № 12.</b> Измерение параметров сигналов виртуального генератора с помощью виртуального осциллографа.                                 | 2          | 2 |
|  | Самостоятельная работа: реферат по теме «Полупроводниковые приборы»   | 12         | 3 |
|  | <b>Рубежный контроль № 2</b>  | 2          |   |
| <b>Всего:</b>  |   | <b>210</b> |   |

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 материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории «Электротехнических измерений».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- лабораторные стенды для проведения лабораторных работ;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электротехнические измерения» в виде плакатов;
- действующие образцы измерительных приборов.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор;
- экран.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

**Основные источники:**

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.И. Киселев, Э.В. Кузнецов, А.И. Копылов, В.П. Лунин; под общей редакцией В.П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 184 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03754-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438755>
2. Лунин, В.П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.В. Кузнецов; под общей редакцией В.П. Лунина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 255 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03752-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438754>

**Дополнительные источники:**

1. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.А. Потапов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 245 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09581-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442411>
2. Аблязов, В.И. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Аблязов. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. – 130 с. – 978-5-7422-6134-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83317.html>
3. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 416 с. – 978-5-4488-0135-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63963.html>
4. Дементьев, Ю.Н. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Ю.Н. Дементьев, И. А. Чернышев; под ред. Р.Ф. Бекишев. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 223 с. – 978-5-

4488-0144-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66403.html>

5. Алехин, В.А. Электротехника и электроника: Лабораторный практикум с использованием Миниатюрной электротехнической лаборатории МЭЛ, компьютерного моделирования, Mathcad и LabVIEW [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Алехин. – Электрон. Текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 225 с. – 978-5-4487-0014-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63963.html>

**Интернет-ресурсы:**

1. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
2. <https://нэб.рф> - Национальная электронная библиотека РГБ

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

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

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>  | <b>Формы и методы контроля<br/>и оценки результатов обучения</b>   |
|--|--|
| <b>Умения:</b>   |  |
| - классифицировать основные виды средств измерений;  | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - применять основные методы и средства обеспечения и точности измерений;   | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - применять методы и средства обеспечения единства и точности измерений;   | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - применять аналоговые и цифровые измерительные приборы, измерительные генераторы;   | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - применять генераторы шумовых сигналов, акустические излучатели, измерители шума и вибраций, измерительные микрофоны, вибродатчики; | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - применять методические оценки защищенности информационных объектов.  | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |

|  |  |
|--|--|
| <b>Знания:</b>   |  |
| - основные понятия об измерениях и единицах физических величин;              | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - основные виды средств измерений и их классификацию;                        | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - методы измерений;  | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - метрологические показатели средств измерений;                              | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - виды и способы определения погрешностей измерений;                         | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов; | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - влияние измерительных приборов на точность измерений;                      | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |
| - методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.      | - текущий опрос на уроках;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- рейтинговые работы;<br>- экзамен. |