

**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

\_\_\_\_\_ / З.Х.Этуева /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

**Программа подготовки специалистов среднего звена  
11.02.02 – Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники  
(по отраслям)**

**Среднее профессиональное образование**

**Квалификация выпускника  
Техник**

**Очная форма обучения**

**Нальчик, 2020 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины «**Электрорадиоизмерения**» разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 – Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 мая 2014г. № 541, учебного плана по программе подготовки специалистов среднего звена.

Составитель: Тлупов З.А., преподаватель.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании ЦК Обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ Тлупов З.А.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	стр. 4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	10
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	11

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

## **ОП.09 Электрорадиоизмерения**

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

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям).

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

#### **уметь:**

- измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;
- исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

#### **знать:**

- виды средств измерений и методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
- приборы формирования измерительных сигналов;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общих и профессиональных компетенций:

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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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 1.1 Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 1.2 Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.

ПК 1.3 Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 2.1 Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.

ПК 3.1 Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

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

максимальная учебная нагрузка обучающегося 96 часов,

в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 64 часов;

самостоятельная работа обучающегося 32 часов, в том числе консультаций 20 часов.

**2. Структура и содержание учебной дисциплины**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	96
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	64
Лабораторные работы	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	32
в том числе консультаций	20
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.09 Электрорадиоизмерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Основы метрологического обеспечения.</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 1.1.</b> <b>Основные определения и термины. Эталоны</b>	Метрологическое обеспечение единства измерений. Техническая основа обеспечения единства измерений. Проверка, ревизия и экспертиза средств измерений. Виды и методы измерений. Классификация методов измерений	2	2
<b>Тема 1.2.</b> <b>Погрешности измерений.</b>	Определение погрешности. Классификация погрешности. Метод, которым проводятся измерения. Принцип измерений. Погрешность измерений. Точность измерений. Правильность измерений. Достоверность измерений.	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Эталоны и меры физических величин, передача размеров единиц физических величин. Оформить конспект по основным пунктам Изучить теоретические сведения, приводимые в литературе Методы и виды измерений, классификация. Погрешности измерения, методы коррекции погрешностей. Оформить конспект по основным пунктам	2	3
<b>Раздел 2.</b>	<b>Аналоговые измерительные приборы.</b>	<b>3</b>	
<b>Тема 2.1.</b> <b>Общие сведения электромеханических приборов.</b>	Метрологические характеристики средств измерений. Точность средств измерений. Класс точности. Диапазон измерений. Порог чувствительности. Потребляемая мощность. Динамические характеристики. Надежность измерительных приборов	2	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучить теоретические сведения, приводимые в литературе Устройство аналоговых электромеханических приборов Подготовить реферат	1	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Измерение тока напряжения и мощности различными измерительными приборами.</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 3.1.</b> <b>Измерение постоянного тока и напряжения.</b>	Приборы для измерения постоянного тока и напряжения. Пределы измерений	2	2
	<b>Лабораторная работа №1</b> Измерение постоянного тока и напряжения	2	3
<b>Тема 3.2.</b> <b>Измерение переменного тока и напряжения.</b>	Приборы для измерения постоянного тока и напряжения. Пределы измерений	2	2
	<b>Лабораторная работа №2</b> Измерение переменного тока и напряжения	2	3
<b>Тема 3.3.</b> <b>Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.</b>	Методы измерения переменного и постоянного тока. Приборы для измерения мощности. Конструкция и принцип работы ваттметра. Счетчики учета электроэнергии	2	2

	<b>Лабораторная работа №3</b> Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучить теоретические сведения, приводимые в литературе Измерение параметров цепей с распределёнными постоянными Подготовить реферат	6	3
<b>Раздел 4.</b>	<b>Измерение параметров сигнала и формирование стандартных испытательных сигналов.</b>	<b>51</b>	
<b>Тема 4.1.</b> <b>Электронные осциллографы, исследование формы электрических сигналов.</b>	Классификация осциллографов. Устройство. Сигнальные входы. Управление разверткой. Синхронизация развертки с исследуемым сигналом. Применение осциллографов. Формы электрических сигналов.	2	2
	<b>Лабораторная работа №4</b> Электронные осциллографы, исследование формы электрических сигналов	2	3
<b>Тема 4.2.</b> <b>Измерительные низкочастотные генераторы.</b>	Устройство и принцип действия. Общие сведения. Классификация. Основные нормируемые характеристики.	2	2
	<b>Лабораторная работа №5</b> Изучение низкочастотного генератора	2	3
<b>Тема 4.3.</b> <b>Измерительные высокочастотные генераторы.</b>	Устройство и принцип действия. Общие сведения. Классификация. Основные нормируемые характеристики.	2	2
	<b>Лабораторная работа №6</b> Изучение высокочастотного генератора	2	3
<b>Тема 4.4.</b> <b>Измерительные генераторы импульсов.</b>	Устройство и принцип действия. Общие сведения. Классификация. Основные нормируемые характеристики.	2	2
	<b>Лабораторная работа №7</b> Изучение генератора импульсов	2	3
<b>Тема 4.5.</b> <b>Измерение частоты, частотомеры их устройство принцип работы</b>	Измерение частоты при помощи вольтметра. Емкостные частотомеры. Электронносчетные частотомеры. Осциллографические методы измерения частоты.	1	2
	<b>Рубежный контроль №1</b>	<b>1</b>	
	<b>Лабораторная работа №8</b> Измерение частоты с помощью мультиметра.	2	3
	<b>Лабораторная работа №9</b> Измерение частоты с помощью осциллографа.	2	3
<b>Тема 4.6.</b> <b>Измерение параметров модуля-</b>	Методы измерения модуляции различных видов Амплитудная, частотная, угловая (фазовая), импульсная и комбинированные виды модуляции	2	2

<b>ции</b>			
	<b>Лабораторная работа №10</b> Измерение коэффициента АМ	2	3
<b>Тема 4.7.</b> <b>Анализ частотного спектра, анализаторы спектра</b>	Анализаторы спектра. Общие сведения. Классификация анализаторов спектра. Основные свойства анализа. Низкочастотные и радиочастотные анализаторы спектра. Низкочастотные анализаторы. Радиочастотные анализаторы. Анализаторы последовательного типа. Анализаторы параллельного типа. Цифровые анализаторы. Основные нормируемые характеристики. Оптические анализаторы спектра. Принцип действия. Применение.	2	2
	<b>Лабораторная работа №11</b> Изучение анализатора спектра	2	3
<b>Тема 4.8.</b> <b>Измерение нелинейных искажений</b>	Методы и средства измерения нелинейных искажений. Основные характеристики измерителей нелинейных искажений.	2	2
	<b>Лабораторная работа №12</b> Измерение коэффициента нелинейных искажений	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучить теоретические сведения, приводимые в литературе Подготовить конспект по основным пунктам тем. Оформить отчет о выполнении практических работ. Написать рефераты по рассмотренным темам.	17	3
<b>Раздел 5.</b>	<b>Измерение параметров компонентов, электро-радио цепей, исследование характеристик радиоустройств</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 5.1.</b> <b>Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными</b>	Параметры компонентов с сосредоточенными постоянными. Изучение методов измерения сопротивления, емкости и индуктивности. Измерители LCR	2	2
	<b>Лабораторная работа №13</b> Измерение ёмкости, сопротивления и индуктивности	2	3
<b>Тема 5.2.</b> <b>Измерение параметров компонентов с распределенными постоянными</b>	Параметры компонентов с распределенными постоянными. Измерение параметров компонентов с распределенными постоянными.	2	2
	<b>Лабораторная работа №14</b> Измерение КСВ в коаксиальной линии связи	2	3
<b>Тема 5.3.</b> <b>Исследование АЧХ радиоустройств</b>	Приборы для исследования амплитудно-частотных характеристик. Сравнительная характеристика существующих измерителей АЧХ. Рабочие диапазоны частот измерителей АЧХ	1	2
	<b>Рубежный контроль №2</b>	<b>1</b>	
	<b>Лабораторная работа №15</b> Изучение прибора для исследования АЧХ	2	3
	<b>Самостоятельная работа</b> Изучить теоретические сведения, приводимые в литературе Подготовить конспект по основным пунктам тем. Оформить отчет о выполнении практических работ. Написать рефераты по рассмотренным темам.	6	3



	<b>Всего</b> <b>Аудиторных часов</b> <b>Самостоятельная работа</b>	<b>96</b> <b>64</b> <b>32</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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия лаборатории измерительной техники.

##### **Оборудование кабинета:**

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места студентов;
- лабораторные измерительные стенды;
- электрорадиоизмерительные приборы;
- наглядные пособия (учебники, справочные материалы по средствам измерений и измерениям параметров изделий компьютерной техники, плакаты, стенды, образцы средств измерений и раздаточный материал, комплекты практических работ).

##### **Технические средства обучения:**

- мультимедийный проектор, ПК;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- плакаты, схемы;
- образцы деталей и унифицированных изделий;
- принтер;
- сканер;
- колонки.

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

##### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 228 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09209-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437093>
2. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441203>

##### **Дополнительные источники:**

1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум: практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08588-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441212>
2. Булгаков, О. М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений: учебное пособие / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-4486-0117-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70282.html>

##### **Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.studmedlib.ru>, <http://www.medcollegelibrary.ru> ЭБС «Консультант студента» Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика
2. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
3. <https://nab.ru> - Национальная электронная библиотека РГБ
4. [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru) Издательский центр "Академия" Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО.

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;</li> <li>- исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;</li> <li>- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</li> <li>- составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li> </ul> <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды средств измерений и методы измерений;</li> <li>- метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;</li> <li>- приборы формирования измерительных сигналов;</li> <li>- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.</li> </ul>	<p>Контроль усвоения знаний проводится в форме тестирования, решения задач и раскрытия вопросов.</p> <p>Контроль формирования умений производится в форме защиты практических работ.</p> <p>Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в соответствии с учебным планом по специальности.</p> <p>Критерием оценки результатов освоения дисциплины является способность выполнения конкретных профессиональных задач, во время учебной и производственной практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач;</li> <li>- выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством;</li> <li>- узнавание ранее изученных объектов, свойств.</li> </ul>