Приложение к Основной профессиональной образовательной программе

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД «Технический колледж им. Р.Н. Ашуралиева»**

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.09 Электрорадиоизмерения

код и наименование дисциплины

Код и наименование специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техник»

входящей в состав УГС 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

код и наименование укрупненной группы специальностей

Квалификация выпускника: Техник

Махачкала – 2024 г.

|  |  |
| --- | --- |
|  ОДОБРЕНОпредметной (цикловой) комиссией УГС 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связиПротокол № 1 от 30.08.2024 г. Председатель П(Ц)К\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Джалилов Ш.АПодпись  |  |

Рабочая программа ОП.09 «Электрорадиоизмерения» разработана на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, по специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники» (базовой подготовки), входящей в состав укрупненной группы специальностей 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи, утвержденного приказом Министерства Образования и пауки Российской Федерации от 15 мая 2014 г. № 541, (зарегистрирован Министерством юстиции 26 июня 2014 г. per. № 32870):

с учетом:

Методических рекомендаций по разработке рабочих программ профессиональных модулей в пределах освоения примерной образовательной программы среднего профессионального образования (ППКРС и ППССЗ), разработанной Федеральным учебнометодическим объединением в системе среднего профессионального образования Министерства образования и науки Республики Дагестан в соответствии с рабочим учебным планом образовательной организации на 2024/2025 учебный год

Разработчики:

Магомедов Мурад Ягияевич преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБПОУ РД «Технический колледж им.Р.Н.Ашуралиева»

***©*** Магомедов Мурад Ягияевич 2024

 ***©*** ГБПОУ РД «Технический колледж им Р. Н. Ашуралиева» 2024

### СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

 [ОП.09 «Электрорадиоизмерения»……………………………………………………..………4](#_Toc17619)

[1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы ...4](#_Toc17620)

[1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины 4](#_Toc17621)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……………………………6](#_Toc17622)

[2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 6](#_Toc17623)

[2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины 7](#_Toc17624)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ………………………………..18](#_Toc17625)

[3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению 19](#_Toc17626)

[3.2. Информационное обеспечение обучения 20](#_Toc17627)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...22](#_Toc17628)

**1. паспорт рабочее ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электрорадиоизмерения**

**1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** общепрофессиональные дисциплины профессионального цикла.

**1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

 - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

 - анализировать результаты измерений;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

 - принцип действия основных электроизмерительных приборов и устройств;

 - основные методы измерения параметров электрических цепей;

 - влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться компетенции (ОК, ПК):

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 1.1. 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.

**1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

# Максимальной учебной нагрузки обучающегося **74** часов, в том числе:

# обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **68** часа;

# самостоятельной работы обучающегося **6** часов.

**2. СТРУКТУРА И РАБОЧЕЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | ***74*** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)**  | ***68*** |
| в том числе: |  |
|  лабораторные работы | *18* |
|  практические занятия |  |
|  контрольные работы |  |
|  курсовая работа (проект)  |  |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | ***6*** |
| Итоговая аттестация в форме зачёт  |

**2.2. Содержание обучения по учебной дисциплине**  **ОП.09 Электрорадиоизмерения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов, тем | Кол-вочасов | Видзанятия | Материально-техническое обеспечениезанятий, Интернет- ресурсы(№ позиции из табл.1а, 1г) | Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся |
| Вид задания | Информационное обеспечение (№ из табл. 1б,1в,1г) | Кол-вочасов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **Раздел 1.** Основные сведения о метрологии, измерениях и средствах измерений. |
| **Тема 1.1.** Основание сведения о метрологии. Измерения физических величин |
| 12 | Физические свойства и величины.Международная система единиц.Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений.Средства измерений и их классификация.Основание сведения о метрологии.Измерения физических величин. | 22 | *Комб.**урок**Комб.**урок* | *1-12* | Электрические сигналы и их характеристики. Элементарные средства измерений. | *ОИ1* | ***2*** |
| 1 |  |  | Лабора-торная работа |  |  |  |  |
| 2 |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
| 3 |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 2.** Погрешности и обработка результатов измерений |
| **Тема 2.1**Погрешности и методы измерений |
| 12 | Общие сведенья.Систематические погрешности. Случайные погрешности.Правила и формы представления результатов измерений.Метрологические характеристики средств измерений.Прямые измерения с многократными наблюдениями.Прямые однократные измерения. Косвенные измерения. Совместные измерения.Погрешность и неопределенность измерения. Погрешности и методы измерений | ***2******2*** | *Комб.**урок* *Комб.**урок* | *1-12* | Методы уменьшения систематических и случайных погрешностей. Законы распределения погрешностей. | *ОИ1* | ***2*** |
| 2 | Определение систематических и случайных погрешностей прибора  | ***2*** | Практичес-кая работа | *1-12* |  | *ОИ1* | 2 |
|  |  |  | Практ. занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел**  |
| **Тема 2.2** Метрологические характеристики средств измерений |
| 12 | Прямые измерения с многократными наблюдениями. Прямые однократные измерения.Косвенные измерения.Совместные измерения.Погрешность и неопределенность измерения.Метрологические характеристики средств измерений. | ***2******2*** | *Комб.**урок**Комб.**урок* | *1-12* | Классы точности приборов.  Меры для исключения погрешностей. | *ОИ1* | ***2*** |
| 2 | Прямые и косвенные измерения напряжения | ***2*** | Практичес-кая работа | *1-12* |  | *ОИ1* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 3**Измерение напряжения и силы тока. |
| **Тема 3.1.**Измерение напряжения и силы тока**.** |
| 12 | Общие сведения.Приборы и измерения для силы тока.Электромеханические приборы.Устройство и принцип работы магнитоэлектрического прибора. Шунты и добавочные резисторы. Измерение напряжения и силы тока. | ***2******2*** | *Комб.**урок* *Комб.**урок* | *1-12* | Приборы электромагнитной ,электростатической и других систем. | *ОИ1* | ***2*** |
| 2 | Измерение тока и напряжения различными приборами и тестерами. | ***2*** | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ3* | 2 |
|  |   |  | *1-12* |  | *ОИ3* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел**  |
| **Тема 3.2** Электронные и цифровые вольтметры. |
| 12 | Устройства, принцип работы и характеристики аналоговых электронных вольтметров.Устройства, принцип работы и характеристики цифровых вольтметров.  | ***2******2*** | *Комб.**урок**Комб.**урок* | *1-12* | Сравнение параметров и характеристик электромеханических ,электронных и цифровых вольтметров. | *ОИ3* | ***2*** |
| 2 | Изучение электронных и цифровых вольтметров | ***2*** | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ3* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 4** Измерительные генераторы. |
| **Тема 4.1.**Измерительные генераторы гармонических колебаний |
| 1 | Общие сведения. Измерительные генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот.Измерительные генераторы гармонических колебаний.  | ***2*** | *Комб.**урок* | *1-12* | Сравнение характеристик различных типов измерительных генераторов. | *ОИ2* | ***2*** |
| 2 | Изучение генератора звуковых частот.  | ***2*** | Практичес-кая работа | *1-12* |  | *ОИ2* | 2 |
| 3 |  Изучение генератора высоких частот. | ***2*** | *1-12* |  | *ОИ2* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел**  |
| **Тема 4.2**Генераторы сигналов специальных форм |
| 1 | Генераторы импульсных сигналов.Генераторы качающихся частот .Генераторы сигналов специальных форм.Генераторы шумовых и шумоподобных сигналов.Генераторы сигналов специальных форм | ***2*** | *Комб.**урок* | *1-12* | Стандарты и синтезаторы частоты. | *ОИ1* | ***2*** |
| 2 | Изучение генератора импульсных сигналов | ***2*** | Практичес-кая работа | *1-12* |  | *ОИ1* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 5**Исследование формы сигналов. |
| **Тема 5.1.** Общие сведения осциллографа  |
| 1 | Универсальные осциллографы. Запоминающие осциллографы. | ***2*** | *Комб.**урок* | *1-12* | Электронно-лучевые трубки и ЖК-экраны. | *ОИ1* | ***2*** |
| 2 | Измерение параметров сигналов универсальным осциллографом.Приобретение навыков работы с осциллографом. | ***2*** | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ2* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел**  |
| **Тема 5.2** Цифровые осциллографы.  |
| 12 | Скоростные и стробоскопические осциллографы.Осциллографирование непрерывных и импульсных сигналов. Цифровые осциллографы. Цифровые осциллографы.  | ***2******2*** | *Комб.**урок* | *1-12* | Сравнение характеристик различных типов осциллографов. | *ОИ2* | ***2*** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Измерение параметров сигналов цифровым осциллографом Измерение коэффициента амплитудной модуляции.Изучение измерителя КСВ | ***2*** | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ2* | 2 |
|  | Изучение измерителя КСВ  | ***2*** | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 6**Измерение частоты и интервалов времени. |
| **Тема 6.1.**Измерение частоты и интервалов времени |
| 12 | Общие сведения.Резонансный и гетеродинный методы измерения частоты.Цифровой метод измерения частоты.Цифровой метод измерения интервалов времени. Автоматизация измерения частоты и интервалов времени. Измерение частоты и интервалов времени. | ***2******2*** | *Комб.**урок* *Комб.**урок* | *1-12* | Сравнение методов измерения частоты и интервалов времени. | *ОИ2* | ***2*** |
| 2 | Измерение частоты и интервалов времени частотомером | ***2*** | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ3* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 7**Измерение фазового сдвига |
| **Тема 7.1.**Измерение фазового сдвига. |
| 12 | Общие сведения.Осциллографические методы измерения фазового сдвига.Метод преобразования фазового сдвига во временной интервал.Цифровые методы измерения фазового сдвига.Методы измерения фазового сдвига с преобразованием частоты.Измерение фазового сдвига фазовым детектором. Измерение фазового сдвига. | ***2******2*** | *Комб.**урок* *Комб.**урок* | *1-12* | Сравнение методов измерения фазового сдвига. | *ОИ3* | ***2*** |
| 2 | Измерение фазового сдвига. | ***2*** | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ3* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 8** Измерение мощности. |
| **Тема 8.1.**Измерение мощности. |
| 12 | Общие сведения.Измерение мощности в диапазонах низких и высоких частот.Измерение мощности СВЧ- колебаний.Измерение мощности лазерного излучения.Цифровые ваттметры. Измерение мощности. |  | *Комб.**урок**Комб.**урок*  | *1-12* | Изучение бытового счетчика электроэнергии | *ОИ33* | ***2*** |
| 2 | Измерение мощности |  | Практичес-кая работа | *1-12* |  | *ОИ3* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 9** Анализ спектра сигналов. |
| **Тема 9.1.А**нализ спектра сигналов. |
| 1 | Общие сведения.Параллельный и последовательный методы анализа спектра. Цифровой анализ спектра.Анализаторы спектра на цифровых фильтрах. Измерение нелинейных искажений.Анализ спектра сигналов. |  | *Комб.**урок* | *1-12* | Изучение селективного измерителя уровня. | *ОИ2* | ***2*** |
| 2 | Изучение анализатора спектраИзмерение коэффициента нелинейных искажений | ***2*** | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ2* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 10** Измерение параметров и характеристик электрических цепей. |
| **Тема 10.1.**Измерение параметров и характеристик радиотехнических цепей. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Общие сведения. Измерение активных сопротивлений. Мостовые измерители параметров элементов. Резонансный метод измерения параметров элементов.Цифровые средства измерения параметров элементов. Измерение амплитудно-частотных характеристик. Измерение параметров линейных СВЧ- устройств. Измерение параметров и характеристик радиотехнических цепей.  |  | *Лекц. 8* | *1-12* | Мостовые измерители параметров элементов. | *ОИ2* | ***2*** |
| 2 | Изучение прибора для исследования амплитудно-частотных характеристик. | ***2*** | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ2* | 2 |
|  | Измерение сопротивления индуктивности и емкостиИзучение прибора для измерения RLC |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 11** Влияние измерительных приборов на точность измерений. |
| **Тема 11.1.**Влияние измерительных приборов на точность измерений |
| 1 | Эквивалентные схемы приборов.Влияние измерительных приборов на точность измерений. Оценка влияния измерительных приборов на точность измерений. Методы уменшения влияния измерительных приборов на точность измерений. Влияние измерительных приборов на точность измерений.  |  | *Комб.**урок* | *1-12* | Законы распределения случайных величин | *ОИ1* | ***2*** |
| 2 | Изучение влияния измерительных приборов на точность измерений.  | ***2*** | Лабора-торная работа |  |  |  |  |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |
| **Раздел 12** Автоматизация измерений. Информационно-измерительные системы |
| **Тема 12.1.** Автоматизированное рабочее место. Измерительные системы. |
| 1 | Автоматизация измерений.Автоматизированное рабочее место. Измерительные системы. Виртуальные информационно-измерительные системы. Интеллектуальные измерительные системы. Интерфейсы. Автоматизированное рабочее место. Измерительные системы.  |  | *Комб.**урок* | *1-12* | Автоматизированные рабочие места. | *ОИ1* | ***2*** |
|  |  |  | Лабора-торная работа | *1-12* |  | *ОИ1* | 2 |
|  |  |  | Практи-ческое занятие |  |  |  |  |
|  |  |  | Контроль-ная работа |  |  |  |  |

**Всего-68 ч: Теоритических занятий-50ч, Лабораторно-практических занятий-18ч**

**Материально–техническое обеспечение занятий по учебной дисциплине: «Электрорадиоизмерения»**

Таблица 1а

|  |  |
| --- | --- |
| **№****п/п** | **Материально–техническое обеспечение занятий** |
| 1 | 2 |
| 1 | цифровой проектор, ПК |
| 2 | комплект учебно-наглядных пособий «Электрорадиоизмерений» |
| 3 | комплект учебно-методической документации; |
| 4 | электронные методические пособия с мультимедийным содержанием; |
| 5 | оборудование для лабораторных и практических работ; |
| 6 | стенды, макеты, модели; |
| 7 | образцы радиоэлементов |
| 8 | аналоговые и цифровые вольтметры, |
| 9 |  измерительные генераторы,  |
| 10 | осциллографы,  |
| 11 | частотомеры,  |
| 12 | анализаторы спектра.  |

# **3. условия реализации УЧЕБНОЙ дисциплины**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета; мастерских; лаборатории Электрорадиоизмерений.

Оборудование учебного кабинета:

Технические средства обучения: цифровой проектор, ПК

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;

 - комплект учебно-наглядных пособий «Электрорадиоизмерений»

* комплект учебно-методической документации;
* электронные методические пособия с мультимедийным содержанием;
* оборудование для лабораторных и практических работ;
* стенды, макеты, модели;
* образцы радиоэлементов.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: аналоговые и цифровые вольтметры, измерительные генераторы, осциллографы, частотомеры, анализаторы спектра.

# **3.2. Информационное обеспечение обучения**

# **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

# Основные источники:

# 1.Электрорадиоизмерения: В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюгов, Е.В.

# 2 .Самохина; под ред. А.С. Сигова. – 3-е изд. – М. : ФОРУМ, 2009. – 384 с. – (Профессиональное образование).

# Дополнительные источники:

# 1.Электрорадиоизмерения: Хромой Б.П., Моиссеев Ю.Г.: Учебник для техникумов. – М.: Радио и связь, 1985.- 288 с., ил.

# 2.Электрорадиоизмерения: Учебник для сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин.- М.: Издательский центр «Академия», 2004-336 с.

**4. Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения****(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**  |
| **Умения:** |  |
| - 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;  | Лабораторные работыЛабораторные работыЛабораторные работыпрактические занятия, домашние работы |
| **Знания:** |  |
| - Виды средств измерений и методы измерений; - Метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;- Приборы формирования измерительных сигналов;- Основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.  | контрольная работа, домашняя работалекции, практические занятия, домашние работылекции, практические занятия, домашние работылекции, практические занятия, домашние работы |

**Разработчик:**

 ФБПОУ «ТК им. Ашуралиева Р.Н.» преподаватель Магомедов М.Я

 профессиональных дисциплин