



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»

Гуманитарно-технический колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГТК

_____/Албогачиев И.М.-Б.
от «28» июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 09. Электрорадиоизмерения_

для специальности

11.02.16. «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

по программе базовой подготовки

Магас -2022

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии (специальности) (далее – ФГОС СПО) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», приказ Министерства образования и науки от 09.12.2016 № 1563 (Зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 № 44973).

Организация-разработчик:

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»

Гуманитарно-технический колледж

.

Разработчик: Даурбеков Руслан Ахметович, преподаватель технического отделения

Рассмотрена и одобрена на заседании технического отделения
Протокол № 08 от «27» июня 2022 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК.
Протокол № 09 от «28» июня 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ... ..4	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 6	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....11	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	
ДИСЦИПЛИНЫ12	

1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

ОП.09 Электрорадиоизмерения

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы Гуманитарно-технического колледжа ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электрических приборов и устройств».

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 09 «Электрорадиоизмерения» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электрических приборов и устройств» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

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

Дисциплина «Электрорадиоизмерения» изучается в 2 семестре 2 курса и относится к обязательным дисциплинам базовой части общеобразовательного цикла.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Личностные результаты:

- сформированность ответственного отношения к обучению; готовность и способность студентов к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки и общественной практики; - сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить аргументы и контраргументы; - критичность мышления, владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;

- креативность мышления, инициативность и находчивость;

Предметные результаты:

В результате изучения учебной 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.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 80 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;
из них 26 часа теоретических, 52 часа практических.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	80
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78
В том числе:	
лекции	26
лабораторные занятия	-
практические занятия	52
контрольные работы	-
зачеты	-
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	-
Промежуточная аттестация в форме <i>дифференцированного зачета в 5 семестре</i>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
Введение. Тема 1. Обработка результатов измерений.	Содержание учебного материала	10	2	
	Задачи и предмет курса. Значение измерений в радиотехники. Основные понятия метрологии. Системы единицы измерения. Воспроизведение единиц измерения. Средство измерений. Особенности измерений в радиоэлектронике.	2		
	Погрешности измерений и измерительных приборов. Случайные и систематические погрешности и способы их описания. Оценки истинного значения на основании ограниченного ряда наблюдений. Интервальные оценки истинного значения. Прямое однократное и многократное измерение. Косвенное измерение. Совокупное и совместное измерение. Измерительные схемы общего назначения. Методы сравнения - дифференциальный, компенсационный, замещения.			
	Практические занятия: Выполнение расчетов погрешностей прямых и косвенных измерений Работа по заполнению таблицы классификация приборов			4 4
Тема 2. Аналоговые электроизмерительные приборы	Содержание учебного материала	10	2	
	Принцип действия. Принцип действия измерительных механизмов различных систем.	2		
	Практические занятия: Обработка результатов измерения Измерение тока, напряжения и сопротивления с помощью комбинированного прибора	4 4		3
Тема 3. Приборы для регистрации и наблюдения формы контролируемых процессов.	Содержание учебного материала:	10	2	
	Принцип действия электронно-лучевой трубки. Виды разверток изображения, формирование вспомогательных сигналов и точек. Запоминающие осциллографы, цифровые осциллографы, дисплеи информационно-измерительных систем. Стробоскопические осциллографы. Техника осциллографических измерений.	2		
	Практические занятия: Определение параметров развертки осциллографа Исследование работы осциллографа	4 4		3
Тема 4.	Содержание учебного материала:	6	2	

Аналоговые измерительные преобразователи электрических величин	Назначение, классификация, основные параметры. Измерительные усилители, трансформаторы. Преобразователи рода тока (напряжения) и других электрических величин. Электронные измерительные преобразователи. Операционные усилители. Функциональные преобразователи, их динамические характеристики. Электронные аналоговые измерительные приборы.		2	
	Практические занятия: Исследование электронного осциллографа и его применение для измерения электрических величин. Определение погрешностей, вносимых измерительными приборами		4	3
Тема 5. Принципы цифрового измерения аналоговых процессов.	Содержание учебного материала:		6	2
	Квантования измеряемых величин. Основные структурные схемы и звенья цифровых измерительных приборов. Аналогоцифровые и цифро-аналоговые преобразователи, принцип работы и основные параметры.		2	
	Практические занятия: Устройства сопряжения цифровых и аналоговых устройств. Принцип работы АЦП последовательного счета		4	3
Тема 6. Измерительные генераторы и синтезаторы частоты.	Содержание учебного материала:		6	2
	Назначение, основные параметры. Генераторы низкой (звуковой) и высокой частоты. Генераторы качающейся частоты. Генераторы импульсов и сигналов специальной формы. Генераторы шумовых сигналов.		2	
	Практические занятия: Изучение работы генератора звуковых частот (НЧ-генератора) и стандартных сигналов (ВЧ-генератора). Изучение работы генератора импульсных сигналов		4	3
Тема 7. Измерение токов, напряжений	Содержание учебного материала:		6	2

и мощностей.	Методы расширения диапазона измерительных приборов. Особенности измерения импульсных и высокочастотных напряжений и токов. Измерение мощности в цепях переменного тока повышенной и высокой частоты. Калориметрический измеритель мощности СВЧ, измерение малой мощности СВЧ.	2	
	Практические занятия: Изучение средств расширения пределов измерения. Шунты и добавочные сопротивления. Измерение мощности СВЧ-колебаний	4	3
Тема 8. Измерение частоты, фазового сдвига и временных интервалов	Содержание учебного материала:	4	2
	Осциллографические измерения. Резонансные и цифровые частотомеры. Измерение фазового сдвига с преобразованием частоты. Цифровые измерители интервалов времени и фазовых сдвигов.	2	
	Практические занятия: Изучение работы генератора стандартных сигналов и осциллографа. Определение с помощью генератора стандартных сигналов и осциллографа типы, формы и параметров стандартных сигналов.	2	3
Тема 9. Измерение параметров спектра сигналов, коэффициентов нелинейных искажений.	Содержание учебного материала:	4	2
	Основные характеристики анализатора спектра. Особенности исследования спектров. Сокращения времени спектрального анализа. Измерение нелинейных искажений.	2	
	Практические занятия: Изучение работы анализатора спектра. Определение с его помощью параметров сложных сигналов. Исследование с помощью осциллографа и анализатора спектра сигналов с амплитудной модуляцией, частотной модуляцией и фазовой модуляцией.	2	3
Тема 10. Измерение параметров компонентов цепей и устройств.	Содержание учебного материала:	4	2
	Измерение активных сопротивлений. Мостовые схемы измерения параметров компонентов. Резонансные методы измерений. Измерение добротности и тангенса угла потерь. Особенности измерения параметров и характеристик полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.	2	
	Практические занятия: Изучить схему и принцип работы измерительного моста. Измерить активное сопротивление на постоянном и переменном токе.	2	3
Тема 11.	Содержание учебного материала:	4	2

Измерение амплитудно-частотных и импульсных характеристик радиоэлектронных устройств.	и	Устройство и основные элементы измерителей АЧХ. Измерение частот на экране измерителей АЧХ. Погрешности измерителей АЧХ. Корреляционный измеритель импульсных характеристик.	2	
		Практические занятия: Амплитудно-частотная характеристика и ее измерение. Погрешности измерителей АЧХ	2	3
Тема 12. Измерение параметров и измерителей СВЧ - устройств.	и	Содержание учебного материала:	4	2
		Устройство измерительных линий. Измерение коэффициента стоячей волны, коэффициента отражения и полного сопротивления нагрузки. Измерение ослабления четырехполюсных СВЧ - устройств.	2	
		Практические занятия: Четырехполюсные устройства, работающие на частотах от 300 МГц до 300 ГГц. Многополюсные устройства, работающие на частотах от 300 МГц до 300 ГГц	2	3
Тема 13. Измерение характеристик случайных процессов.		Содержание учебного материала:	4	2
		Особенности измерений. Оценка распределения вероятностей. Оценка функций корреляции. Измерение коэффициента корреляции по диаграмме разброса. Особенности оценки спектральной плотности. Автоматизация измерений. Применение микропроцессорных устройств в измерительной технике. Измерительно-вычислительные комплексы. Передача измерительной информации. Информационная оценка результатов измерений.	2	
		Практические занятия: Преобразование случайных процессов динамическими системами. Цели автоматизации измерений	2	3
Всего:			78	

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 минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины «ОП.09 Электрорадиоизмерения» требует наличия учебного кабинета «Электрорадиоизмерения».

Оборудование учебного кабинета:

1. Шкаф для книг
2. Шкафы - тумба
3. Стол преподавателя
4. Компьютерный стол
5. Тумба
6. Монитор
7. Системный блок
8. Интерактивная доска

Печатные пособия

1. Стенды по физике
2. Портреты выдающихся ученых-физиков.

Лабораторное оборудование – нет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы обучения.

1. Электрорадиоизмерения, Нефедов В.И., Сигов А.С., Битюков В.К., Самохина Е.В., 2018.
2. Макаров И.В., Мощенский Ю.В., Нечаев А.С., Мухин В.М. Электрорадиоизмерения. Лабораторный практикум / Макаров И.В. Мощенский Ю.В., Нечаев А.С., Мухин В.М. Самара: Самар. Гос. Техн. Ун-т, 2014. – 139 с.
3. Кушнир Ф.В. Электрорадиоизмерения: Учебное пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1983. – 320 с.
4. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учеб. пособие для вузов по специальности 090106 (075600) "Информ. безопасность телекоммуникац. систем" / С. И. Боридько [и др.]. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 374 с.
5. Электрорадиоизмерения: учеб. для сред. проф. образования по группам специальностей 2000 "Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации" / В. И. Нефедов [и др.]. - 2-е изд. - М.: Форум, 2005. - 381 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и др.

Результаты освоения учебной дисциплины	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. – Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. – Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники. – Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ. – Применять контрольноизмерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники. -умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации; – умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач; – умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития; <p>метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития; – использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; – умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации; 	<ul style="list-style-type: none"> -Письменные контрольные работы, -тестовые задания различных видов, -устный и письменный ответ, -творческие задания, -составление планов, конспектов, -защита презентаций, рефератов -заполнение таблиц, -построение графиков, рисунков, схем. дифференцированный зачет.

– умение использовать различные источники для получения информации, оценивать ее достоверность;	
– умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации;	
предметные: – умение измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;	
– умение исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;	
– уметь пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;	
– знать, как составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;	
– владеть видами средств измерений и методы измерений;	
– владение метрологическими показателями средств измерений, погрешности измерений;	
– знать приборы формирования измерительных сигналов;	
– владеть методами измерения электрических и радиотехнических величин.	