Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1A0286C2491F6CCF6FFC479AA0931987
Владелец: ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ "УРАЛЬСКИЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. А.С. ПОПОВА"
Действителен: с 26.10.2022 до 19.01.2024

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. Директора по УМР
_____/ С.Н. Меньшикова /
«___ » _____2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

для специальности

11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)

Екатеринбург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09. Электрорадиоизмерения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) базовый уровень подготовки

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла.

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

Дисциплина способствует формированию следующих общих 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 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.

Дисциплина способствует формированию следующих профессиональных компетенций:

ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.

ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.

ПК 3.1. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.

ПК 3.2. Использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.

ПК 3.3. Осуществлять контроль качества радиотехнических изделий.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

-пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

-составлять измерительные схемы для проведения экспериментов;

-подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.

Добросовестный, исключающий небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности **ЛР 14**
Сремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения **ЛР 16**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

-основные методы измерения электрических и радиотехнических величин;

-методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	*159*
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	*105*
в том числе:	
-лабораторные занятия	
-практические занятия	*40*
-контрольные работы	**–**
-курсовая работа (проект)	**–**
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	*54*
в том числе:	
-самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	**–**
-работа с литературой по теме, -оформление отчетов по лабораторным работам, -расчетно-графическая работа.	*50*
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП 09Электрорадиоизмерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*		Объем часов	Уровень освоения
РАЗДЕЛ 1.	**Основы метрологии. Системы измерительных приборов**		**23**	
Тема 1.1. Основы метрологии	Содержание учебного материала		6	1
	1	Основы метрологии. Терминология. Средства измерения. Система поверки средств измерения.		
	2	Международная система физических единиц СИ. Основные и производные физические величины. Единицы измерения физических величин (основные, кратные и дольные). Приставки и множители для перевода основных единиц в кратные и дольные.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Перевод основных и производных единиц из одних в другие.		
	2	Работа с литературой по теме.		
Тема 1.2. Погрешности измерений.	Содержание учебного материала		4	3
	1	Погрешность как средство оценки точности измерений. Виды и причины возникновения погрешностей.		
	2	Погрешности измерительных приборов. Шкалы измерительных приборов.		
	Практическая работа		2	
	1	Перевод основных и производных единиц. Расчет погрешностей.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Расчет погрешностей измерений.		
	2	Работа с литературой по теме.		
Тема 1.3. Классификация измерительных приборов.	Содержание учебного материала		4	1
	1	Классификация измерительных приборов.		
	2	Электромеханические измерительные приборы. Типы измерительных механизмов, их преимущества и недостатки. Классы точности измерительных приборов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	1	Работа с литературой по теме.		
РАЗДЕЛ 2.	**Электронно-лучевые осциллографы**		**47**	
Тема 2.1. Устройство и принцип действия осциллографа	Содержание учебного материала		16	
	1	Назначение и классификация осциллографов.		3
	2	Устройство электронно-лучевой трубки.		2
	3	Принцип формирования осциллограмм.		3
	4	Развертка. Виды разверток, их краткая характеристика и область применения. Требования к внутренней развертке осциллографа.		2
	5	Синхронизация развертки и сигнала. Назначение и принцип действия. Виды синхронизации.		2
	6	Ждущая развертка. Ее особенности и область применения. Необходимость применения линии задержки в канале вертикального отклонения луча.		2
	7	Синусоидальная развертка. Фигуры Лиссажу.		2
	8	Структурная схема осциллографа.		3
	Практическая работа		2	
	1	Ознакомление с конструкцией осциллографа.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*		Объем часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
	1	Построение фигур Лиссажу.		
	2	Работа с литературой по теме.		
Тема 2.2. Измерение параметров сигналов	Содержание учебного материала		4	3
	1	Измерение амплитуды.		
	2	Измерение временных интервалов (период и др.).		
	Лабораторная работа		10	
	1	Порядок работы с осциллографом.		
	2	Измерение параметров периодических сигналов (амплитуда, период и др.).		
	3	Работа осциллографа в режиме внешней развертки.		
	4	Измерение разности фаз двух синусоидальных сигналов 2-х лучевым осциллографом.		
	Самостоятельная работа обучающихся		7	
	1	Оформление отчетов по лабораторным работам.		
	2	Построение осциллограмм сигналов по заданным параметрам.		
РАЗДЕЛ 3.	**Измерительные генераторы**		**21**	
Тема 3.1. Генераторы низкой частоты	Практическая работа		2	
	1	Генераторы звуковых и ультразвуковых частот. Краткая характеристика. Технические данные и область применения.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Практическое изучение порядка работы с генератором Г3-53.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
	2	Работа с литературой по теме.		
Тема 3.2. Генераторы высокочастотные	Практическая работа		2	
	1	Измерительные высокочастотные генераторы. Краткая характеристика. Технические данные и область применения.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Измерение коэффициента модуляции АМ сигналов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
	2	Работа с литературой по теме.		
Тема 3.3. Генераторы импульсных сигналов	Практическая работа		2	
	1	Генераторы импульсных сигналов. Краткая характеристика. Технические данные и область применения.		
	Лабораторная работа		4	
	1	Практическое изучение порядка работы с генератором Г5-54.		
	2	Измерение параметров импульсных сигналов		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
	2	Работа с литературой по теме.		

РАЗДЕЛ 4.	**Измерение тока и напряжения**		**21**	
Тема 4.1. Измерение постоянного тока и напряжения	Содержание учебного материала		2	1
	1	Принцип измерения. Измерительные приборы. Требования к ним и правила включения их в измеряемую цепь.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	1	Работа с литературой по теме.		
Тема 4.2. Измерение переменного тока и напряжения	Содержание учебного материала		4	1
	1	Общие сведения. Измерительные приборы.		
	2	Приборы детекторной и термоэлектрической систем.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	1	Работа с литературой по теме.		
Тема 4.3. Электронные и цифровые вольтметры	Содержание учебного материала		8	3
	1	Электронные вольтметры постоянного тока.		
	2	Электронные вольтметры переменного тока.		
	3	Градуировка электронных вольтметров переменного тока.		
	4	Принцип измерения напряжения цифровым методом. Цифровые вольтметры.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Измерение напряжения вольтметрами различных типов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
	2	Работа с литературой по теме.		
РАЗДЕЛ 5.	**Измерение параметров радиоэлементов с сосредоточенными параметрами**		**11**	
Тема 5.1. Мостовой метод измерения	Содержание учебного материала		2	2
		Условия равновесия моста на переменном токе. Измерение сопротивлений, емкостей и индуктивностей.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Измерение сопротивлений, емкостей и индуктивностей измерительным мостом.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	3
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
	2	Работа с литературой по теме.		
Тема 5.2. Резонансный метод измерения	Содержание учебного материала		2	
	1	Принцип измерения резонансным методом.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Измерение добротности катушек индуктивности резонансным методом.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
РАЗДЕЛ 6.	**Измерение параметров сигналов**		**16**	
Тема 6.1. Измерение частоты и временных интервалов периодических сигналов	Содержание учебного материала		2	3
	1	Принцип измерения частоты и временных интервалов периодических сигналов частотомером.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Измерение частоты и временных интервалов периодических сигналов частотомером		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
	2	Работа с литературой по теме.		

Тема 6.2. Измерение фазы и нелинейных искажений	Содержание учебного материала		4	3
	1	Измерители фазы гармонических сигналов.		
	2	Измерители нелинейных искажений.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Измерение коэффициента нелинейных искажений гармонических сигналов. Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
	2	Работа с литературой по теме.		
РАЗДЕЛ 7.	**Измерение амплитудно-частотных характеристик**		**4**	
Тема 7.1. Измерители амплитудно-частотных характеристик	Содержание учебного материала		2	2
	1	Принцип измерения амплитудно-частотных характеристик. Структурная схема измерителя АЧХ.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Работа с литературой по теме.		
РАЗДЕЛ 8.	**Измерение параметров полупроводниковых приборов**		**7**	
Тема 8.1. Измерение параметров полупроводниковых диодов и транзисторов	Содержание учебного материала		2	2
	1	Измерители параметров полупроводниковых диодов и транзисторов.		
	Лабораторная работа		2	
	1	Измерение параметров транзисторов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
	1	Оформление отчета по лабораторной работе.		
	2	Работа с литературой по теме.		
РАЗДЕЛ 9.	**Автоматизация радиоэлектронных измерений**		**4**	
Тема 9.1. Цифровые приборы и автоматизированн- системы	Содержание учебного материала		2	2
	1	Применение цифровых приборов и автоматизированных систем в радиоэлектронных измерениях.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Работа с литературой по теме.		
Зачетное занятие	Дифференцированный зачет		**2**	
Всего			**159**	

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электрорадиоизмерений.

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

-приборы:

-генераторы сигналов низкочастотные;

-генераторы сигналов высокочастотные;

-генераторы импульсов;

-милливольтметры;

-измерители индуктивностей и емкостей; Е7-22, Измеритель RLC;

-измерители нелинейных искажений;

-осциллографы универсальные;

-вольтметры универсальные (мультиметры);

-функциональные генераторы;

-частотомеры.

3.2. Информационное обеспечение обучения.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/89927. — Загл. с экрана.

Дополнительные источники:

1. Нефедов В. И. Электрорадиоизмерения : учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина ; под ред. А.С. Сигова. – 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 383 с.
2. Электрорадиоизмерения. Под ред. профессора А.М. Сигова –М,: ФОРУМ-ИНФРА, 2004.
3. Зайчик И.Ю., Зайчик Б.Ю. Практикум по электрорадиоизмерениям – М.: Высшая школа, 1985.
4. Дворяшин Б.В. Основы метрологии и радиоизмерения –М.: Радио и связь, 1993.
5. ГОСТ 16263-70. Метрология. Термины и определения.
6. СТ СЭВ 1052-78. Метрология. Единицы физических величин.

7. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин-М.: Высщая школа, 1989.

8. Хромой Б.П. и др. .Электрорадиоизмерения-М.: Радио и связь, 1985.

9. Ф Мейзда.Электронные измерительные приборы и методы измерений-М.: Мир, 1990.

10. Шишмарев В.Ю., Шанин В.И. Электрорадиоизмерения. –М.: Издательский центр “Академия”, 2004.

11. Хромоин П.К. Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромоин.-3-е изд.,-М.ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М,2019.-288с.

12. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс] : справочник / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 564 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108633. — Загл. с экрана.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
уметь:	
пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой	Лабораторные работы, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
составлять измерительные схемы для проведения экспериментов	Лабораторные работы, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	Лабораторные работы, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
знать:	
основные методы измерения электрических и радиотехнических величин	Опрос, внеаудиторная самостоятельная работа, тестирование
методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений	Опрос, внеаудиторная самостоятельная работа, тестирование.