

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 Электрорадиоизмерения

2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана с учетом примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, зарегистрированной в реестре ПООП 17.05.2017 г., регистрационный номер 11.02.16-170517

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Спасский индустриально – экономический колледж»

Разработчик: Малеваный Алексей Юрьевич, преподаватель

Рабочая программа учебной дисциплины по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств согласована и утверждена на заседании цикловой комиссии электротехнических и информационных дисциплин

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина, имеет связь с дисциплинами ОП.02 Электротехника, ОП.03 Метрология, сертификация и стандартизация, является дисциплиной, закладывающей базу для последующего изучения профессиональных модулей ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, ПМ.02 Проведение технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- ОК 04 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.1 ПК 2.1 ПК 2.3	- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

ОК и ПК, актуализируемые при изучении дисциплины:

ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
ПК 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Образовательная нагрузка обучающихся, в том числе	92
Самостоятельная работа	8
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем:	84
учебных занятий, из них	82
теоретическое обучение	48
лабораторные работы	30
практические занятия	
курсовые работы (проекты)	
контрольные работы	2
консультации, из них	4
в период теоретического обучения	4
в период промежуточной аттестации	
промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)	2
Промежуточная аттестация (в форме экзамена)	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Уровень освоения
1	2		3	4	5
Раздел 1 Государственная система обеспечения единства измерений			7		
Тема 1.1 Основные виды и методы измерений, их классификация	Содержание учебного материала		6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1	1
	1	Измерения физических величин. Средства и методы измерений Понятие об измерениях. Единицы физических величин. Эталоны единиц физических величин. Измерение физических величин. Сигналы измерительной информации. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные средства измерений и их классификация. Краткая характеристика методов измерения			
	2	Погрешности средств измерений Погрешности как характеристики средств измерений. Виды погрешностей и основные причины их возникновения. Систематические погрешности и способы их уменьшения. Случайные погрешности измерений. Основные, дополнительные и динамические погрешности измерений			
	3	Классы точности. Допустимые погрешности измерений Классы точности средств измерений. Определение максимально допустимой погрешности измерений по величине класса точности средства измерений			
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуального исследования по направлению: Обеспечение качества измерительного оборудования		1		

Раздел 2 Измерение напряжений, токов и мощности, в том числе в высокочастотных цепях			20		
Тема 2.1 Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами	Содержание учебного материала		4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1	2
	1	Виды электромеханических преобразователей Электромеханические преобразователи магнитоэлектрической системы. Измерение тока и напряжения в электрических цепях постоянного тока. Электромеханические преобразователи электромагнитной и электростатической систем			
	2	Измерение тока и напряжения в электрических цепях Измерение тока и напряжения в электрических цепях переменного тока. Схемы включения приборов прямого действия в цепь для измерения тока или напряжения. Влияние вольтметров и амперметров на цепь, где измеряется ток или напряжение. Расширение пределов измерения тока и напряжения в амперметрах и вольтметрах. Шунты, добавочные сопротивления и схемы их включения			
	Лабораторные работы		4		
	1	Измерение напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром			
	2	Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)			
Тема 2.2 Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1	1
	1	Измерение переменного тока. Особенности измерения токов и напряжения высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов			

Тема 2.3 Аналоговые электронные и цифровые вольтметры	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 , ОК 10 ПК 1.1	1
	1	Классификация электронных вольтметров. Аналоговые электронные вольтметры. Общие сведения о цифровых вольтметрах, их достоинства и недостатки. Аналого-цифровое преобразование сигнала			
Тема 2.4 Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	Содержание учебного материала		4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.1	2
	1	Особенности измерения мощности. Методы амперметра и вольтметра. Типы ваттметров. Измерение мощности приборами электродинамической и ферродинамической систем, схемы их включения в цепь			
	2	Измерение реактивной мощности, измерение полной мощности в цепях переменного тока. Измерение мощности в трёхфазных цепях			
	Лабораторные работы		2		
	1	Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой			
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуального исследования по направлению: Возможности программы Multisim		2		
	Контрольная работа по разделам 1 и 2		1		
Раздел 3 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов			12		
Тема 3.1 Измерительные генераторы сигналов низкой частоты. Измерительные генераторы сигналов высокой частоты	Содержание учебного материала		3	ОК 01, ОК 02 ОК 04 ОК 09 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3	2
	1	Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ).			
	2	Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала			

	Лабораторные работы		4		
	1	Изучение технического описания и органов управления генераторов низкой частоты			
	2	Изучение технического описания и органов управления генераторов высокой частоты			
Тема 3.2 Измерительные генераторы импульсных сигналов. Измерительные генераторы шумовых сигналов	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 09 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3	2
	1	Понятие об импульсных генераторах, их назначение и применение. Виды импульсов, вырабатываемых генератором, их характеристики. Назначение блоков генератора, принцип их действия. Понятие о генераторах шума, принцип их действия и область применения			
	Лабораторные работы		2		
	1	Изучение технического описания и органов настройки и регулировки импульсного генератора			
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуального исследования по направлению: Современные цифровые измерительные приборы		1		
Раздел 4 Исследование формы электрических сигналов			16		
Тема 4.1 Электронно-лучевые осциллографы. Двухлучевые и двухканальные осциллографы	Содержание учебного материала		6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3	2
	1	Классификация и назначение осциллографов Классификация осциллографов. Краткая характеристика и область применения. Блок-схема универсального осциллографа. Назначение, функциональные возможности и принцип действия отдельных элементов осциллографа. Промышленные образцы электронных осциллографов			
	2	Техника осциллографических измерений Типы калиброванных шкал. Масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени. Погрешности			
	3	Двухлучевые и двухканальные осциллографы Понятие о многолучевых осциллографах, их отличительные			

		особенности. Понятие о двухканальном осциллографе, его особенности. Режимы работы каналов			
	Лабораторные работы		8		
	1	Изучение техники осциллографических измерений. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа			
	2	Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа			
	3	Изучение органов управления двухлучевого осциллографа и режимов работы каналов			
	4	Измерение фазы гармонических сигналов			
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуального исследования по направлению: Основные направления развития цифровой осциллографии		1		
Контрольная работа по разделам 3 и 4		1			
Раздел 5 Измерение параметров сигналов			21		
Тема 5.1 Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний	Содержание учебного материала		5	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3	2
	1	Стандарты частоты и времени. Понятие об эталонах частоты. Виды частотно измерительных приборов. Частотомеры. Электронные методы измерения частоты и времени Требование к точности измерения частоты в различных диапазонах			
	2	Измерение фазы гармонических колебаний Общие сведения о фазе гармонических колебаний и фазовых сдвигах. Фазовращатели. Фазометры. Включение фазометра в схему измерения			
	3	Измерение фазы гармонических колебаний Методы измерения фазы гармонических колебаний. Технические характеристики промышленных фазометров			

	Лабораторные работы		6		
	1	Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения			
	2	Измерение частоты сигнала частотомером, определение погрешностей измерений			
	3	Измерение сдвига фаз двух электрических гармонических сигналов двухлучевым осциллографом			
Тема 5.2 Измерение искажений формы сигналов	Содержание учебного материала		4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3	2
	1	Характеристика искажений электрического сигнала. Коэффициент нелинейных искажений и методы его измерения. Характеристики и параметры модулированных сигналов			
	2	Средства измерения нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерения характеристик искажений формы сигналов			
	Лабораторные работы		2		
	1	Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем			
Тема 5.3 Измерение параметров модулированных сигналов	Содержание учебного материала		2	ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 04 ОК 07, ОК 09 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3	1
	1	Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерения параметров модулированных сигналов			
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуального исследования по направлению: Компьютерные измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика, возможности		2		
Раздел 6 Измерение параметров компонентов электротехнических цепей			7		

Тема 6.1 Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение параметров полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала		4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3	2
	1	Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения			
	2	Измерение параметров полупроводниковых приборов Методика измерение параметров полупроводниковых приборов. Особенности измерения параметров и характеристик интегральных микросхем			
	Лабораторные работы		2		
	1	Измерение параметров полупроводниковых приборов			
Тема 6.2 Исследование характеристик радиоэлектронных устройств	Содержание учебного материала		2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.1 ПК 2.3	1
	1	Амплитудно-частотные характеристики Методы снятия АЧХ. Структурная схема простейшего автоматического измерителя АЧХ, назначение элементов. Спектральные характеристики. Методы исследования			
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений по теме: Эталоны и их эволюция		1		
Консультации			4		
Промежуточная аттестация (в форме дифференцированного зачета)			2		
Всего			92		

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. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы обеспечивается наличием лаборатории Измерительной техники.

Оборудование лаборатории:

- ноутбук;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства).

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные издания

1. Хрусталева З.А. Электрические измерения. Практикум. – М.: Академия, 2016
2. Нефедов В.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для СПО. – М.: Юрайт, 2018
3. Нефедов В.И., Сигов А.С. Теория электросвязи: учебник для СПО. – М.: Юрайт, 2018
4. Хамадулин Э.Ф. Основы радиоэлектроники: Методы и средства измерений: учебное пособие для СПО. – М.: Юрайт, 2018

3.2.2. Дополнительные источники

1. Латышенко. К.П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / К.П. Латышенко, С.А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2017
2. Метрология. Теория измерений: учебник и практикум для СПО / В.А. Мещеряков, Е.А. Бадеева, Е.В. Шалобаев; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2017
3. Шишмарёв В.Ю. Технические измерения и приборы (2-е изд., испр.): учебник. — М.: Академия. 2012

3.2.3. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Энциклопедия инструментов: иллюстрированный справочник по инструментам и приборам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.tools.ru/tools.htm>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	- обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	Тестовый контроль по выбранной тематике Оценка выполнения лабораторных работ Дифференцированный зачет
Умения: - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	- грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; - точность измерений различных электрических и радиотехнических величин	Оценка выполнения лабораторных работ Оценка выполнения самостоятельной работы Дифференцированный зачет