

Министерство образования Пензенской области
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
Пензенской области
«Пензенский колледж информационных и промышленных технологий
(ИТ-колледж)»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

по специальности
12.02.03 Радиоэлектронные приборные устройства

Пенза, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИ-
ПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 12.02.03 Радиоэлектронные приборные устройства, входит в профессиональный учебный цикл и относится к разделу «Общепрофессиональные дисциплины».

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5	пользоваться измерительными средствами и производить контроль параметров объекта измерения;	методы технических измерений, средства измерений, их метрологическую аттестацию; методы технических измерений, средства измерений, их метрологическую аттестацию;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Максимальная	165
Самостоятельная работа	55
Всего	110
В том числе:	
теоретическое обучение	82
практические занятия	28
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
Раздел I. Основы метрологии и системы измерительных приборов			
Введение	Содержание Значение, задачи и содержание дисциплины "Электрорадиоизмерения"; ее связь с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Значение измерений в системе обеспечения качества продукции. История развития измерений. Новейшие достижения и перспективы развития в области создания и совершенствования современных измерительных средств.	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Содержание Основные метрологические понятия и определения. Классификация видов измерений, методов и средств измерений. Международная система единиц. Основные и производные единицы измерения и их обозначения. Внесистемные единицы: децибелы (дБ), биты, реперы. Погрешности измерений. Виды погрешностей: абсолютные, относительные, систематические, случайные. Оценка погрешностей измерений. Обработка результатов измерений. Понятия о классах точности электроизмерительных приборов. Эталоны, образцовые и рабочие средства измерений.	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
Тема 1.1 Основы метрологии	Самостоятельная работа обучающихся: Определение погрешностей измерений и методика обработки результатов измерений.	2	
	Содержание Основные понятия, термины, цели и задачи стандартизации. Виды стандартов на электрические, электронные измерительные приборы. Основные нормативные требования к приборам. Поверка приборов в соответствии с требованиями ГОСТ. Периодичность поверки и средств измерений и оформление результатов поверки. Метрологическая служба и Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) и ее стандарты. Государственная система промышленных приборов (ГСП).	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
Тема 1.2 Государственные стандарты на электрические, электронные и радио приборы.			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Самостоятельная работа обучающихся: Основные термины и определения, цели и задачи стандартизации	2	
Раздел II. Аналоговые электроизмерительные приборы			
Тема 2.1 Устройство и принцип действия аналоговых электроизмерительных приборов	Содержание	6	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Понятие об аналоговом измерительном приборе. Структура и общие элементы конструкции электромеханических приборов. Основные узлы и элементы конструкции приборов (измерительная цепь, измерительный механизм, отсчетное устройство, вспомогательные устройства); их назначение. Классификация измерительных приборов по принципу действия измерительных механизмов (МЭС, ЭМС, ЭДС и др.). Устройство, принцип действия, уравнение шкал и область применения приборов: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферромагнитной, электростатической, термоэлектрической, индукционной системы. Астатические измерительные механизмы и их применение. Логометры. Основные характеристики электроизмерительных приборов: чувствительность, цена деления шкалы, ток полного отклонения, внутреннее сопротивление мощность потерь, устойчивость к перегрузкам. Аналоговые электронные вольтметры постоянного тока и переменного тока. Основные узлы аналоговых электронных вольтметров.		
	Самостоятельная работа обучающихся. Надежность средств измерений; Сравнительные характеристики электромеханических измерительных механизмов различных систем.	4	
Раздел III. Измерение тока, напряжения и мощности			
Тема 3.1 Измерение постоянного тока и напряжения	Содержание	4	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Измерение постоянного тока. Правила включения прибора в цепь для измерения тока. Расширение пределов измерений тока в амперметрах. Шунты.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
электро-механическими измерительными приборами	Измерение напряжения постоянного тока. Требования к вольтметру. Влияние вольтметра на цепь, где измеряется напряжение. Добавочные резисторы. Расширение пределов измерения постоянного напряжения. Многопредельный ампервольтметр (мультиметр). Методика измерения мультиметром.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Расчет шунтов и добавочных резисторов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Выбор измерительного прибора необходимого класса точности для конкретного измерения.	2	
Тема 3.2 Выпрямительные и термоэлектрические приборы	Содержание		ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Классификация, устройство и область применения выпрямительных и термоэлектрических приборов. Измерение переменного тока. Правила включения прибора в цепь для измерения переменного тока и требования к нему. Измерение тока звуковой частоты приборами детекторной системы. Измерение переменного напряжения. Особенности измерения токов и напряжений высокой частоты. Термоэлектрические приборы, включение их в измерительную цепь. Погрешности термоэлектрических приборов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Выбор измерительного прибора необходимого класса точности для конкретного измерения. Особенности измерений токов и напряжений высокой частоты.	4	
Тема 3.3 Аналоговые электронные вольтметры	Содержание		ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Классификация электронных вольтметров, их устройство и особенности применения. Вольтметры постоянного тока со стрелочным отсчетом. Вольтметры переменного напряжения. Комбинированные вольтметры. Автокомпенсационные вольтметры. Дифференциальные вольтметры. Вольтметры средних значений, вольтметры амплитудных значений. Вольтметры среднеквадратичных значений.	2	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Лабораторные работы Измерение параметров электрических сигналов комбинированным прибором	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Выбор измерительного прибора необходимого класса точности для конкретного измерения. Измерение средних, амплитудных и среднеквадратичных значений тока и напряжения.		
Тема 3.4 Цифровые вольтметры	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ОК 2, 5, 9
	Общие сведения о цифровых вольтметрах, классификация, область применения, достоинства и недостатки. Структурные схемы, принцип работы и технические характеристики цифровых вольтметров. Использование цифровых вольтметров различных типов. Автоматизация измерений.	2	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Лабораторные работы Измерение постоянного и переменного напряжения с использованием цифровых и электронных вольтметров	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Принцип работы цифровых вольтметров, их структурные схемы и выбор вольтметра для конкретного измерения с использованием справочников.		
Тема 3.5 Вольтметры импульсивного напряжения	Содержание	2	ПК 2.3, 2.5
	Методы измерений импульсных напряжений: метод калиброванной шкалы, метод сравнения, компенсационный метод. Автокомпенсационные вольтметры с открытым и закрытым входом: структурная схема, назначение элементов, принцип действия. Методы измерения амплитудных одиночных импульсов. Метрологическое обеспечение средств измерения импульсных напряжений, особенности измерения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Методы измерений импульсных напряжений, амплитудных и одиночных импульсов		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 3.6 Измерение электрической мощности	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Особенности измерения мощности. Измерение мощности в цепях постоянного тока и переменного тока промышленной частоты. Методы амперметра и вольтметра. Электродинамические и ферродинамические ваттметры. Измерение реактивной мощности. Схемы включения ваттметров. Метрологическое обеспечение средств измерения мощности		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторные работы Измерение мощности низкочастотных сигналов		
Раздел IV Приборы формирования стандартных измерительных сигналов			
Тема 4. 1 Генераторы сигналов низкой частоты	Содержание	4	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Классификация генераторов низкой частоты. Техническая характеристика генераторов: диапазон частот, коэффициент гармонических искажений, стабильность частоты, выходная мощность, погрешность градуировки и предел изменения выходного напряжения. Типовая структурная схема ГНЧ, назначение элементов. Основные типы задающих генераторов. Настройка на частоту и регулировка напряжения выходного сигнала. Согласование выходного сопротивления генератора с сопротивлением нагрузки. Промышленные образцы генераторов низкой частоты и их основные технические характеристики.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Понятия о стандартах частоты и схемные решения задающих генераторов и схемных решениях генераторов НЧ. Согласование выхода генератора с объектом исследования. Погрешности установки частоты.	2	
Тема 4.2	Содержание	2	ОК 2, 5, 9

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формировани ю которых способствует элемент программы
Генераторы сигналов высокой частоты	Разновидности генераторов высокой частоты. Типовая структурная схема ВЧ генератора, назначение основных элементов, принцип работы. Установка заданной частоты необходимого уровня напряжения несущей сигнал и требуемых параметров модуляции. Органы управления генератором. Промышленные образцы измерительных генераторов ВЧ; их основные технические характеристики. Генераторы ВЧ с электронной настройкой и контролем параметров.		ПК 2.3, 2.5
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение органов управления генератора высокой частоты и контроль режимов настройки. Особенности работы с генераторами ВЧ	3	
Тема 4.3 Генераторы импульсных и шумовых сигналов	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Классификация генераторов импульсов. Типовая структурная схема генератора. Назначение элементов, принцип работы. Регулировка амплитуды и длительности, установки частоты следования импульсов. Понятие о генераторах шума, их назначение и применение.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение технического описания, правил эксплуатации, органов управления и регулировки генераторов импульсов. Особенности измерения выходных сигналов импульсов.	4	
Раздел V. Исследование формы сигналов.			
Тема 5.1 Универсальные осциллографы	Содержание	6	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Назначение осциллографа. Классификация осциллографов: назначение, краткая характеристика и область применения. Упрощенная структурная схема, краткая характеристика каналов X, Y и Z осциллографа. Развертка в осциллографе. Виды развертки: непрерывная линейная, непрерывная круговая, ждущая, разовая (однократная). Калибраторы осциллограмм. Принцип получения видимого изображения сигнала. Необходимость синхронизации, виды синхронизации. Ждущая развертка. Ее особенности и применение. Включение осциллографа в измерительную цепь. Основные технические		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	характеристики осциллографа. Выбор осциллографа. Промышленные образцы электронных осциллографов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение работы структурной схемы однолучевого двухканального осциллографа.	3	
Тема 5.2 Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов электрических сигналов.	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Типы калиброванных шкал, масштабные коэффициенты при измерении напряжения и времени. Техника осциллографических измерений. Метод калиброванной шкалы, компенсационный метод, метод сравнения, метод задержанной развертки. Использование дифференциальных входов. Погрешности, возникающие при измерении. Методы уменьшения погрешностей.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторные работы Исследование синусоидальных сигналов с помощью осциллографа.		
	Самостоятельная работа обучающихся По заданным формам и параметрам исследуемого сигнала и при определенных параметрах сигнала развертки построить вид осциллограммы на экране ЭЛТ.	2	
Тема 5.3 Двухканальные и дуолучевые осциллографы.	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Понятие о многолучевых осциллографах и их отличительные особенности. Дуолучевые осциллографы: правила включения в схему измерения. Понятие о двухканальном осциллографе и его отличительные особенности; правила включения в схему измерения. Промышленные образцы дуолучевых и двухканальных осциллографов.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторные работы Исследование сигнала с помощью двухканального осциллографа.		
Раздел VI. Измерение параметров сигналов			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 6.1 Измерение частоты и временных интервалов	Содержание	4	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Требования к точности измерения частоты в различных диапазонах. Понятия об эталонах частоты. Виды частотоизмерительных приборов. Стандарты частоты и времени. Измерение частоты методом сравнения. Электронно-счетные частотомеры: упрощенная структурная схема, назначение элементов. Органы управления электронно-счетным частотомером. Электронные методы измерения интервалов времени. Метрологическое обеспечение средств измерения частоты и временных интервалов.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторные работы Измерение частоты сигнала с помощью электронно-счетного частотомеров.		
Тема 6.2 Измерение сдвига фаз	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Общие сведения о фазовых сдвигах. Методы измерения сдвига фаз и их краткая характеристика. Электронные методы измерения сдвига фаз. Автоматизированные методы измерения сдвига фаз. Метрологическое обеспечение средств измерения сдвига фаз. Технические характеристики перспективных фазометров.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторные работы Измерение фазового сдвига		
	Самостоятельная работа обучающихся Погрешность измерений разности фаз при осциллографическом методе.	3	
Тема 6.3 Измерение искажений формы сигналов	Содержание	4	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Характеристики искажений формы сигналов. Методы измерений искажений формы сигналов: аналоговые и цифровые. Автоматизация измерений характеристик искажений формы сигналов. Средства измерений нелинейных искажений. Метрологическое обеспечение средств измерений характеристик искажений формы сигналов		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формировани ю которых способствует элемент программы
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторные работы Измерение коэффициента нелинейных искажений.		
Тема 6.4 Измерение парамет- ров модулированных сиг- налов	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Характеристики и параметры модулированных сигналов. Методы и средства измерений параметров амплитудно-модулированных сигналов: осциллографический, метод двой-ного детектирования. Методы и средства измерений параметров частотно- модулирован-ных сигналов: спектральный, с помощью электронно-счетного частотомера, осциллогра-фический. Принципы построения измерителей модуляции и их основные характеристики. Метрологическое обеспечение измерений модуляции.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практические занятия Измерение фазового сдвига		
Раздел VII. Измерение характеристик электрорадиотехнических цепей			
Тема 7.1 Измерение амплитудно -частот- ных характеристик	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Амплитудно-частотные характеристики активных и пассивных четырехполюсников. Средства измерений параметров АЧХ четырехполюсников: классификация, основные ха-рактеристики, применяемость при создании и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры. Методы измерения параметров АЧХ. Структурная схема простейшего авто-матического измерителя АЧХ, назначение элементов. Измерение полосы пропускания, крутизны АЧХ, полного сопротивления. Автоматизация процессов измерения АЧХ.		
Тема 7.2 Измерение спектральных харак- теристик	Содержание	4	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Характеристики спектра радиосигналов. Принципы построения анализаторов спектра по-следовательного и параллельного типа. Измерение параметров спектра: методы и сред-ства измерений. Анализаторы спектра на дисперсионных линиях задержки. Анализаторы спектра на цифровых фильтрах. Вычислительные анализаторы спектра.		
Раздел VIII Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формировани ю которых способствует элемент программы
Тема 8.1 Измерение парамет- ров компонентов с сосредоточенными по- стоянными	Содержание	4	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Ме- тодика измерения сопротивления, емкости, тангенса угла диэлектрических потерь, ин- дуктивности и добротности. Погрешности измерений. Цифровые мосты. Особенности резонансного метода измерения и область его применения, Измерение ин- дуктивности, емкости и добротности резонансным методом. Куметр: структурная схема, принцип действия. Автоматизация измерений. Цифровые измерители добротности. Ос- новные измерительные параметры в области применения приборов. Способы подключения измеряемого объекта к измерительной цепи.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практические занятия Измерение параметров компонентов цепей мостовым методом.		
	Самостоятельная работа обучающихся Методика измерений мостовым методом. Цифровые измерители добротности.	4	
Тема 8.2 Измерение парамет- ров полупроводниковых приборов	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Классификация испытателей полупроводниковых приборов. Правила и методы измере- ния параметров полупроводниковых приборов. Визуальные способы исследования пара- метров полупроводниковых приборов. Промышленные образцы современных испытате- лей полупроводниковых приборов.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практические занятия Измерение параметров полупроводниковых приборов.		
	Самостоятельная работа обучающихся Визуальные способы исследования параметров диодов и транзисторов.	3	
Тема 8.3	Содержание	2	ОК 2, 5, 9

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Измерение параметров интегральных микросхем.	Особенности измерения параметров и характеристик ИМС. Средства индивидуальных измерений. Средства общих измерений. Статические и динамические измерения. Применение ЭВМ при измерении параметров ИМС. Организация измерений. Промышленные образцы современных измерителей, их характеристика.		ПК 2.3, 2.5
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практические занятия Измерение параметров интегральных микросхем.		
	Самостоятельная работа обучающихся Рассмотреть сравнительные возможности измерений параметров микросхем приборами группы Л. Организация измерений.	6	
Тема 8.4 Логические анализаторы	Содержание	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Классификация логических анализаторов, их особенности. Обобщенная структурная схема анализатора, назначение элементов схемы. Примеры использования логических анализаторов: проверка счетчиков, триггеров, регистров, ПЗУ, ОЗУ, компараторов, АЦП. Краткое описание приборов.		
Раздел IX. Измерение в цепях СВЧ			
Тема 9.1 Измерительные генераторы СВЧ - диапазона, измерение мощности СВЧ.	Содержание	4	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Общие сведения об СВЧ - диапазоне, его особенности. Задающие генераторы СВЧ - диапазона. Типовая структурная схема СВЧ - генератора, назначение элементов схемы. Органы управления генераторов. Особенности эксплуатации СВЧ - генераторов. Меры безопасности при эксплуатации. Методы измерения мощности СВЧ и их краткая характеристика. Измерение мощности СВЧ. Повышение точности измерений. Термисторные измерители мощности. Измерение с помощью термопар. Калориметрические измерители мощности СВЧ, их разновидности и сравнительная характеристика. Измерение импульсной мощности. Метрологическое обеспечение измерителей мощности СВЧ.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практической работы, семинарские занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
Тема 9.2 Измерение параметров трактов с распределенными постоянными	Содержание Характеристики и параметры трактов с распределенными постоянными. Измерительная линия. Методы измерения КСВ, модуля и фазы коэффициента. Средства измерения параметров тракта с распределенными постоянными. Метрологическое обеспечение средств измерений параметров и характеристик с распределенными постоянными.	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
Раздел X. Влияние измерительных приборов на точность измерения			
Тема 10.1 Влияние измерительного прибора на точность измерения.	Содержание Комплексное входное сопротивление прибора. Влияние коэффициента мощности, монтажа, напряжения, прогрева, пространственного расположения, температуры, формы сигнала и частоты на результат измерения. Выбор средства измерения. Методы подавления помех при измерениях. Выбор требуемой точности измерений.	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
Раздел XI. Автоматизация электрорадиоизмерений			
Тема 11.1 Автоматизация электрорадиоизмерений	Содержание Классификация автоматизированных средств измерений. Понятие о гибких измерительных системах, измерительно-вычислительных комплексах, контрольно-измерительных системах. Функции микропроцессорной системы. Условия применения и ограничения использования микропроцессоров. Компьютерно-измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика.	2	ОК 2, 5, 9 ПК 2.3, 2.5
	Самостоятельная работа обучающихся Компьютерно-измерительные системы.	5	
Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета		-	
Всего:		165	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации рабочей программы учебной дисциплины предусмотрено специальное помещение: лаборатория «Радиоэлектронных приборных устройств и систем».

Оборудование лаборатории:

рабочие места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- лабораторные установки с набором необходимых приборов и оборудования.
- стенды и планшеты устройств и узлов электромеханических механизмов приборов

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- демонстрационный комплекс на базе мультимедийного проектора.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основные источники:

1. Шишмарев В.Ю. Электрорадиоизмерения: Учебник для сред. проф. образования/ В.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин. - М.: Издательский центр «Академия», 2018.
2. Хромой Б.П., Моисеев Ю.Г. Электрорадиоизмерения: Учебник для техникумов. - М.: Радио и связь, 2019.
3. Кушнир Ф.В. Радиотехнические измерения: Учебник для техникумов связи. - М.: связь, 2017.
4. Зайчик И.Ю., Зайчик Б.И. Практикум по электрорадиоизмерениям: учеб. пособие для учащихся радиотехнических техникумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2016.
5. Лившиц Н.С., Телешевский Б.Е. Электро- и радиоизмерения. Учебник для технических училищ. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «высшая школа», 2018.

3.2.2 Дополнительные источники:

1. Микропроцессоры в 3х томах под редакцией чл.кор. АН СССР Преснухина Л.Н. М.; Высшая школа, 2010.
2. Интегральные микросхемы, справочник под редакцией Тарабрина Б.Г., 2015.
3. Измерения в электротехнике: Справочник под ред. В.А.Кузнецова.М; Высшая школа, 2005.

3.2.3 Интернет-ресурсы:

1. Винокуров В.И., Каплин С.И., Петелин И.Г. Электрорадиоизмерения. - М.: Высшая школа, 1986 - [http: //www.toroif.ru/](http://www.toroif.ru/)

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения: пользоваться измерительными средствами и производить контроль параметров объекта измерения;	умение пользоваться измерительными средствами и производить контроль параметров объекта измерения	тестирования практической работы контрольной работы устный опрос экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании,
Знания: методы технических измерений, средства измерений, их метрологическую аттестацию; методы технических измерений, средства измерений, их метрологическую аттестацию;	выбирать методы технических измерений, средства измерений, проводить их метрологическую аттестацию	внеаудиторной самостоятельной работе и других видов текущего контроля