

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
**АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
**«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ**  
**АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОПД.09 Электрорадиоизмерения**

**2018 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее - СПО)

### **11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники**

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В.Воскресенского» (далее АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»)

Разработчики:

1. Москова О.М., зам. директора АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»
2. Токарев В.В. преподаватель АПОУ УР «ТРИТ имени А.В. Воскресенского»

Рекомендована методическим объединением профессионального цикла

Заключение № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Наименование раздела</b>	<b>Стр.</b>
1. Паспорт программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	5
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	17
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.09 Электрорадиоизмерения

### 1.1. Область применения учебной дисциплины

Рабочая программа «Электротехника» является частью основной профессиональной образовательной программы (общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла) в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники**

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в радиоэлектронной и электротехнической областях при наличии среднего (полного) общего образования.

Опыт работы не требуется.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- исследовать 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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- виды средств измерений и методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
- приборы формирования измерительных сигналов;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

код	Наименование результата обучения
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, 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

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 100 часов;

самостоятельной работы обучающегося 50 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	150
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	100
в том числе:	
лабораторные занятия	4
практические занятия	56
контрольные работы	5
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	50
в том числе:	
расчетно-графическая работа	
реферат	
<b><i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i></b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1 Основы метрологии		7	
Тема 1.1. Физическая величина, основные определения.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	1   Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Физическая величина и ее измерения. Международная система единиц СИ. Единицы измерений основных электрических величин		
	Лабораторные работы		
	Практические работы	1	
	№ 1   Практическая работа №1 `Изучение основных, кратных, дольных единиц измерений`		
	Контрольные работы		
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 1.2. Виды измерений. Средства измерений.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	1   Виды измерений: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Средства измерений: меры, преобразователи, приборы, измерительные установки, измерительные системы.		
	Лабораторные работы		
	Практические работы	2	
	№ 2   Практическая работа №2 `Изучение косвенного вида измерений`		
	№ 3   Практическая работа №3 `Изучение совокупного и совместного видов измерений`		
	Контрольные работы		-
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 1.3. Методы измерений.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	1   Основные методы измерений: непосредственной оценки и сравнения; сравнения с мерой, противопоставления, нулевой; дифференциальный и метод замещения.		
	Лабораторные работы		
	Практические работы		
	Контрольные работы		
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 1.4.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	

Погрешности измерений.	1	Погрешность измерения. Основные составляющие погрешности измерения. Способы выражения погрешностей приборов и измерений: абсолютная, относительная и приведенная погрешности измерения, абсолютная, относительная и приведенная погрешности измерительного прибора. Пределы допустимой абсолютной, относительной погрешности измерительного прибора. Классы точности измерительных приборов. Зависимость погрешности измерения от класса точности измерительного прибора и предела измерений.		1
		Лабораторные работы	-	1
		Практические работы	1	
	№ 4	Практическая работа №4 `Решение типовых задач на нахождение погрешности прямых и косвенных измерений`		
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	1	
<b>Тема 1.5.</b> Конструкция преобразователей.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Конструкции преобразователей электромеханических измерительных приборов. Измерительный механизм, назначение и принципы работы. Типовые детали и узлы электромеханических преобразователей приборов. Понятие о чувствительности прибора.		
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	1	
	№ 5	Практическая работа № 5 `Изучение принципа работы электромеханических электроизмерительных приборов`		
		Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	1		
<b>Тема 1.6.</b> Шкалы приборов.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	1
	1	Постоянная шкалы прибора (цена деления). Условные обозначения, наносимые на шкалы. Разновидности шкал.		
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	1	
	№ 6	Практическая работа № 6 `Изучение шкал электромеханических электроизмерительных приборов`		
		Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	1		
<b>Тема 1.7.</b> Классификация	<b>Содержание учебного материала</b>		1	1
	1	Классификация электроизмерительных приборов по принципу действия, роду измеряемого тока,		

измерительных приборов.		роду измеряемых величин, классу точности, по степени защищенности от внешних магнитных и электрических полей, по устойчивости к климатическим условиям. Классификация наименований и обозначений радиоизмерительных приборов.		
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	1	
	№ 7	Практическая работа № 7 `Критерии выбора измерительных приборов`		
		Контрольные работы №1		
	Самостоятельная работа: подготовка к контрольным работам, подготовка к практическим работам, составление отчета и защита практических работ, самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	1		
<b>Раздел 2. Измерение тока, напряжения, мощности</b>			<b>10</b>	
Тема 2.1. Форма и параметры тока и напряжения.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	1
	1	Краткие сведения об электрическом сигнале. Понятие о параметрах формы для переменного напряжения синусоидальной и прямоугольной формы. Амплитудное, среднеквадратичное и средневывпрямленное значение переменного напряжения синусоидальной формы. Период и частота напряжения синусоидальной и прямоугольной формы		
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	2	
	№ 8	Практическая работа № 8 `Изучение параметров напряжений различных форм. Расчет среднего и среднеквадратичного значения напряжений различных форм`		
	№ 9	Практическая работа № 9 `Изучение методов измерения мощности в цепях постоянного и переменного токов`.		
		Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	1		
Тема 2.2. Приборы для измерения тока и напряжения.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Схема включения амперметра для измерения тока. Влияние внутреннего сопротивления прибора на режим измеряемой цепи и на погрешности измерения. Выбор прибора для измерения тока в заданной цепи или схеме. Шунты и их назначение. Выбор шунта для расширения в пределах измерения прибора по току. Схема включения измерительного прибора с шунтом.		1

	2	Схема включения вольтметра для измерения напряжения. Влияние входного сопротивления вольтметра на режим измеряемой цепи и на погрешность измерения. Выбор прибора для измерения напряжения. Добавочные резисторы и их назначение. Выбор добавочного резистора для расширения предела измерения прибора по напряжению. Схема включения вольтметра с добавочными резисторами на несколько пределов измерения.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		2	
	№ 10	Практическая работа №10 `Расчет шунта для расширения пределов измерения амперметра`		
	№ 11	Практическая работа №11 `Расчет добавочного сопротивления для расширения пределов измерения вольтметра`.		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 2.3. Универсальные и цифровые вольтметры	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Комбинированные и универсальные приборы для измерения постоянных и переменных токов и напряжений, а также сопротивлений; параметры комбинированных приборов: входное сопротивление, класс точности, пределы измерений, диапазон рабочих частот, градуировка шкалы. Техника измерений комбинированными приборами. Выбор шкалы (предела измерения) прибора с целью уменьшения общей погрешности измерения.		1
	2	Измерение режимов радиоэлектронной аппаратуры комбинированными радиоизмерительными приборами. Электронные вольтметры. Типовые структурные схемы электронных вольтметров для измерения напряжения постоянного и переменного тока, постоянного и переменного тока (универсальные). Основные параметры электронных вольтметров: диапазон частот, пределы измерений, градуировка шкалы, входные сопротивления и емкость, погрешность измерения.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		5	
	№ 12	Практическая работа №12 `Изучение аналогового мультиметра. Проведение измерений аналоговым мультиметром`		
	№ 13	Практическая работа №13 `Изучение цифрового мультиметра. Проведение измерений аналоговым мультиметром`		
	№ 14	Практическая работа №14 `Изучение электронного аналогового вольтметра. Проведение измерений аналоговым вольтметром`		
	№ 15	Практическая работа №15 `Изучение принципа работы цифрового вольтметра`		
		№ 16	Практическая работа №16 `Решение типовых задач: определение диапазона измерений,	

		чувствительности, частотного диапазона`		
		Контрольные работы Измерение токов и напряжений`	1	
		Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	1	
Тема 2.4. Электронный осциллограф.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Назначение, классификация, область применения, общая структурная схема осциллографа и принцип его действия. Калибраторы чувствительности и длительности; их назначение. Использование осциллографа в режимах "открытый" и "закрытый" вход. Основные параметры осциллографов.		1
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	2	
	№ 17	Практическая работа №17 `Изучение принципа работы осциллографа по структурной схеме`		
	№ 18	Практическая работа №18 `Изучение техники проведения калибровки осциллографа`		
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	2	
Тема 2.5. Устройство, принцип работы электронно-лучевой трубки.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Электронно-лучевая трубка, ее свойства и назначение. Регулировка яркости и фокусировка луча. Схема управления лучом и ее назначение. Основные органы управления прибором и порядок пользования ими.		1
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	2	
	№ 19	Практическая работа № 19 `Изучение принципа формирования изображения на экране электронно-лучевой трубки`		
	№ 20	Практическая работа № 20 `Изучение назначения органов управления осциллографом.`		
		Контрольные работы	-	
		Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	2	
Тема 2.6. Линейная непрерывная и ждущая внутренние развертки.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Линейная непрерывная и ждущая развертки и их назначение. Техника получения на экране осциллографа устойчивого изображения периодических процессов. Техника измерения амплитуды напряжений различной формы, частоты колебаний и длительности импульсов.		1
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	6	
	№ 21	Практическая работа №21 `Изучение принципа работы генератора линейной развертки`		

	№ 22	Практическая работа №22 `Изучение применения линейной развертки при осциллографических измерениях`.		
	№ 23	Практическая работа №23 `Изучение применения ждущей развертки при осциллографических измерениях`.		
	№ 24	Практическая работа №24 `Типовые задачи формирования изображения на экране электронно-лучевой трубки`.		
	№ 25	Практическая работа № 25 `Изучение техники измерения осциллографом амплитуды напряжения`.		
	№ 26	Практическая работа № 26 `Изучение техники измерения осциллографом периода следования импульсов, длительности импульса`.		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 2.7. Внешняя синусоидальная и круговая развертки.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Внешняя синусоидальная и круговая развертки и их назначение. Техника получения на экране осциллографа фигур Лиссажу и круговой развертки. Техника измерения фазы и частоты напряжений с помощью фигур Лиссажу, частоты с помощью круговой развертки.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		2	
	№ 27	Практическая работа № 27 `Изучение техники измерения осциллографом фазового сдвига`.		
	№ 28	Практическая работа № 28 `Изучение техники измерения осциллографом частоты`.		
	Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1		
Тема 2.8. Синхронизация изображения.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Внутренняя и внешняя синхронизация. Принцип работы синхронизации. Включение прибора в измеряемую схему. Порядок работы: последовательность манипуляций органами управления для получения устойчивого изображения исследуемого напряжения.		1
	Лабораторные работы		2	
	№1	Лабораторная работа № 1 `Изучение порядка работы с АКПП-4113/1А и проведения измерений`		
	Практические работы		2	
	№ 29	Практическая работа № 29 `Изучение принципа работы синхронизации`.		
№ 30	Практическая работа № 30 `Изучение типовых схем подключения осциллографа при проведении измерений`.			

	Контрольные работы Измерения с использованием осциллографа`.	1	
	Самостоятельная работа: подготовка к контрольным работам, подготовка к практическим работам, составление отчета и защита практических работ, самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	2	
<b>Раздел 3. Измерительные генераторы</b>		<b>3</b>	
Тема 3.1. Генератор низкой частоты.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	1
	1   Генераторы сигналов звуковых частот. Инфракрасные(до 20 Гц) и низкочастотные (20 Гц - 200 кГц) генераторы. Структурные схемы генераторов; принцип работы и назначение отдельных элементов схемы. Основные параметры, порядок работы с генераторами. Измерение выходного напряжения встроенным и внешним прибором. Включение генератора в измерительную схему. Согласование выходного сопротивления генератора с нагрузкой. Примеры применения генераторов и их включение в измерительные схемы		
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	2	
	№ 31   Практическая работа № 31 `Изучение органов управления низкочастотного генератора`.		
	№ 32   Практическая работа № 32 `Изучение применения низкочастотного генератора при проведении измерений`.		
	Контрольные работы	-	
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	2		
Тема 3.2. Генератор высокой частоты.	<b>Содержание учебного материала</b>	1	
	1   Генераторы сигналов высоких частот. Генераторы радиочастотного диапазона. Структурная схема генератора, назначение отдельных элементов схемы. Режимы (виды) работы генератора. Основные параметры, порядок работы генератора. Включение генератора в измерительную схему. Примеры применения генераторов.		1
	Лабораторные работы	-	
	Практические работы	2	
	№ 33   Практическая работа № 33 `Изучение органов управления высокочастотного генератора`.		
	№ 34   Практическая работа № 34 `Изучение применения высокочастотного генератора при проведении измерений`.		
	Контрольные работы	-	
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу	1		

Тема 3.3. Импульсный и функциональный генераторы.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Генераторы импульсных сигналов, их назначение. Структурная схема генератора и назначение отдельных элементов. Измерение параметров выходных импульсов прибором, вмонтированным в генератор. Основные параметры генераторов: режим работы; форма; полярность; длительность; частота следования и амплитуда напряжения выходных импульсов. Порядок работы. Примеры применения генератора и включения его в измерительную схему.		1
	Лабораторные работы		2	
	№2	Лабораторная работа № 2 `Изучение порядка работы с генератором AWG-4105и проведения измерений`		
	Практические работы		2	
	№ 35	Практическая работа № 35 `Изучение органов управления импульсного генератора`.		
	№ 36	Практическая работа № 36 `Изучение применения импульсного генератора при проведении измерений`.		
	Контрольные работы `Работа с генераторами при радиотехнических измерениях`		1	
Самостоятельная работа: подготовка к контрольным работам, подготовка к практическим работам, составление отчета и защита практических работ, самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2		
<b>Раздел 4 Измерение сопротивлений, емкостей конденсаторов, индуктивностей катушек.</b>		<b>10</b>		
Тема 4.1. Методы и приборы для измерения сопротивления.	<b>Содержание учебного материала</b>		3	1
	1	Методы измерения сопротивления. Основные требования, предъявляемые к измерению сопротивления. Виды приборов для измерения сопротивления		
	2	Измерение сопротивления мостовым методом, принцип измерений. Условия равновесия моста на постоянном и переменном токах. Требования к приборам, работающим по мостовому методу измерения.		
	3	Измерение сопротивления резистора методом уравнивающего преобразования.		
	Лабораторные работы		-	
Практические работы		3		

	№ 37	Практическая работа № 37 `Изучение метода амперметра-вольтметра для измерения сопротивления резисторов`.		
	№ 38	Практическая работа № 38 `Изучение мостового метода для измерения сопротивления резисторов`.		
	№ 39	Практическая работа № 39 `Изучение применения уравнивающего преобразования для измерения сопротивлений резисторов`.		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 4.2. Методы и приборы для измерения емкости.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	1
	1	Методы измерения емкости. Измерение емкости мостовым методом, принцип измерений. Условия равновесия моста на переменном токе.		
	2	Резонансный метод измерения емкости. Основные требования, предъявляемые к измерению емкости. Виды приборов для измерения емкости.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		4	
	№ 40	Практическая работа № 40 `Изучение метода амперметра-вольтметра для измерения емкости конденсаторов`.		
	№ 41	Практическая работа № 41 `Изучение мостового метода для измерения емкости конденсаторов`.		
	№ 42	Практическая работа № 42 `Изучение применения резонансного метода для измерения емкости конденсаторов`.		
	№ 43	Практическая работа № 43 `Изучение применения мостового метода для измерения тангенса угла диэлектрических потерь конденсатора`.		
	Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1		
Тема 4.3. Методы измерения индуктивностей катушек.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	1
	1	Методы измерения индуктивности. Измерение индуктивности мостовым методом, принцип измерений. Условия равновесия моста на переменном токе.		
	2	Резонансный метод измерения индуктивности. Основные требования, предъявляемые к измерению индуктивности. Виды приборов для измерения индуктивности.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		3	

	№ 44	Практическая работа № 44 `Изучение метода амперметра-вольтметра для измерения индуктивности катушки`.		
	№ 45	Практическая работа № 45 `Изучение мостового метода для измерения индуктивности катушки, добротности катушки`.		
	№ 46	Практическая работа № 46 `Изучение применения резонансного метода для измерения индуктивности катушки`.		
	Контрольные работы `Измерение параметров электрорадиоэлементов`		1	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 4.4. Методы измерения параметров полупроводниковых приборов	<b>Содержание учебного материала</b>		3	
	1	Техника измерений параметров элементов приборами. Снятие воль-амперной характеристики диодов и транзисторов. Схемы для снятия вольт-амперных характеристик диодов и транзисторов.		1
	2	Представление транзистора как четырехполюсника. Параметры четырехполюсника. Измерение h-параметров		
	3	Определение работоспособности полупроводниковых приборов.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		2	
	№ 47	Практическая работа № 47 `Изучение методики снятия вольт-амперной характеристики диода`.		
	№ 48	Практическая работа № 48 `Изучение методики измерения h-параметров транзистора`.		
	Контрольные работы		1	
	Самостоятельная работа: подготовка к контрольным работам, подготовка к практическим работам, составление отчета и защита практических работ, самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2	
<b>Раздел 5 Измерение частоты</b>			<b>4</b>	
Тема 5.1. Классификация частот	<b>Содержание учебного материала</b>		1	1
	1	Общие сведения. Период и частота колебания. Необходимость измерения частоты сигналов в широком диапазоне. Классификация частот.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2		
Тема 5.2.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	

Осциллографические методы измерения частоты	1	Техника измерения частоты синусоидальных и импульсных напряжений с помощью линейной непрерывной, синусоидальной, круговой развертки.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		1	
	№ 49	Практическая работа № 49 `Изучение осциллографического метода измерения частоты`.		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2	
Тема 5.3. Резонансные методы измерения частоты	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Общие сведения. Необходимость измерения частоты сигналов в широком диапазоне. Требования к погрешности измерения частоты. Измерение частоты методом акустических биений и резонансным методом. Резонансный частотомер и принцип работы прибора. Краткие сведения о резонансных частотомерах.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		1	
	№ 50	Практическая работа № 50 `Изучение резонансного метода измерения частоты`.		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
<b>Содержание учебного материала</b>		1	1	
Тема 5.4. Время – счетный метод измерения частоты	1	Электронно-счетные частотомеры. Принцип измерения частоты. Графики, поясняющие метод измерения. Упрощенная структурная схема электронно-счетного частотомера в режиме измерения частоты. Принцип работы прибора, его основные параметры. Возможности электронно-счетных частотомеров: измерение частоты гармонического сигнала; измерение частоты следования импульсов, измерение периода гармонического сигнала; измерение периода следования импульсов; измерение длительности импульса.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		1	
	№ 51	Практическая работа № 51 `Изучение время-счетного метода измерения частоты`.		
	Контрольные работы Измерение частоты электрических колебаний`		1	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
	<b>Раздел 6. Измерение параметров</b>		<b>6</b>	

<b>радиотехнических сигналов.</b>				
Тема 6.1. Параметры модулированных сигналов.	<b>Содержание учебного материала</b>		1	1
	1	Разновидности модулированных колебаний. Графики и основные параметры модулированных сигналов. Применение модулированных сигналов.		
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2	
Тема 6.2. Измерение параметров АМ-сигнала	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Стандартные параметры АМ модуляции. Методы измерения глубины модуляции. Измерение коэффициента АМ модуляции с помощью осциллографа.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		1	
	№ 52	Практическая работа № 52 `Изучение методики измерения параметров АМ-сигнала`.		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2	
Тема 6.3. Измерение параметров ЧМ-сигнала	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	1	Стандартные параметры девиации частоты. Методы измерения девиации частоты. Разработка методик регулировки параметров РЭА.		1
	Лабораторные работы		-	
	Практические работы		1	
	№ 53	Практическая работа № 53 `Изучение методики измерения параметров ЧМ-сигнала`.		
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2	
Тема 6.4. Измерение параметров и характеристик усилительного тракта.	<b>Содержание учебного материала</b>		3	
	1	Коэффициент гармоник. Структурная схема измерителя нелинейных искажений. Принцип работы измерителя нелинейных искажений. Настройка измерителя нелинейных искажений. Измерение нелинейных искажений.		1
	2	Методика снятия амплитудно-частотной характеристики усилителя.		
	3	Измерение фазового сдвига между колебаниями одинаковой частоты.		
	Лабораторные работы		-	

	Практические работы		3	
№ 54	Практическая работа № 54 `Изучение методики измерения нелинейных искажений усилителя`.			
№ 55	Практическая работа № 55 `Изучение методики измерения фазового сдвига`.			
№ 56	Практическая работа № 56 `Изучение методики снятия амплитудно-частотной характеристики усилителя`.			
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2	
	<b>Всего по предмету</b>		<b>150</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории (мастерской) по электрорадиоизмерениям, оборудованных по тематике разделов и тем дисциплины.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

Сигов А.С. Электрорадиоизмерения. Учебник, 2005, М. Радио и связь  
Хромой Б.П., Моисеев Ю.Г. Электрорадиоизмерения, Учебник для техникумов, М. Радио и связь, 1985  
Кушнир Ф.В. Радио-измерения М.: Радио и связь, 1968  
Панфилов В.А. Электрические измерения: Учебник для СПО, 2008 М.: ИЦ"Академия".- 288 с.  
Алукер М. Электрорадиоизмерительные приборы, 1976, М.  
Малиновский В.Н. Электротехнические измерения, 1988, М.  
Хромойн П.К., Электротехнические измерения, Учебное пособие, 2008, М Форум – 288с  
Ратхор Т.С., Цифровые измерения, методы и схемотехника, 2004

Электронные учебники

Кушнир Ф.В. Электрорадиоизмерения М.: Радио и связь, 1983, СПО, djvu  
Малиновский В.Н. Электротехнические измерения, 1982, СПО М. djvu  
Панфилов В.А. Электрические измерения: Учебник для СПО, 2006 М.: djvu  
Шульц Ю. Электроизмерительная техника. 1000 понятий. Справочник (в вопросах и ответах), 1987, djvu  
Панев Б.И. Электрические измерения. Справочник (в вопросах и ответах), 1987, djvu  
Дворяшин Б.В. Основы метрологии и радиоизмерения, 1993. ВПО, djvu

Журналы:

1. «Радио»
2. «Радиоконструктор»
3. «Техника молодежи»
4. «Моделист-конструктор»
5. «Наука и жизнь»
6. «Знание – сила»

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p>должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ измерять параметры и характеристики электротехнических цепей и компонентов;</li><li>✓ исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;</li><li>✓ пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</li><li>✓ составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;</li></ul> <p>должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ виды средств измерений и методы измерений;</li><li>✓ метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;</li><li>✓ приборы формирования измерительных сигналов;</li><li>✓ основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.</li></ul>	<p>Промежуточный контроль: тестовый контроль по темам и фрагментам тем; домашние работы; практические работы; лабораторные работы; контрольные работы по темам и разделам; реферат;</p> <p>Итоговый контроль: экзамен.</p>

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты освоения компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов освоения компетенций
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Наблюдение при выполнении практических заданий
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Наблюдение при выполнении практических заданий, оценка результатов
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Наблюдение при выполнении практических заданий, оценка результатов
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Оценка результатов поиска информации в Интернете
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии	Наблюдение при выполнении практических заданий
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Наблюдение за поведением на занятиях
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Наблюдение за поведением на занятиях
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Наблюдение за поведением на занятиях
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Оценка результатов поиска информации в Интернете
ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.	Выполнение самостоятельной внеаудиторной работы, оценка результатов
ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.	Выполнение самостоятельной внеаудиторной работы, оценка результатов
ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники	Выполнение самостоятельной внеаудиторной работы, оценка результатов
ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники	Выполнение самостоятельной внеаудиторной работы, оценка результатов
ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.	Выполнение самостоятельной внеаудиторной работы, оценка результатов