

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

2024 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

Протокол № 10 от « 26 » июня 20 24 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	Стр.
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

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

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.	Содержание учебного материала	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 ` Измерение электрических сопротивлений `		
	Контрольные работы		
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 1.2. Виды измерений. Средства измерений.	Содержание учебного материала	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 ` Косвенные методы измерения сопротивления `		
	№ 3 Практическая работа №3 ` Изучение мультиметров `		
Контрольные работы		-	
Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		1	
Тема 1.3. Методы измерений.	Содержание учебного материала	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
Содержание учебного материала		1	

Тема 1.4. 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	
Тема 1.5. Конструкция преобразователей.	Содержание учебного материала		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	-	
Тема 1.6. Шкалы приборов.	Содержание учебного материала		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 измерительных приборов`		
		Контрольные работы	-	
Тема 1.7. Классификация измерительных	Содержание учебного материала		1	1
	1	Классификация электроизмерительных приборов по принципу действия, роду измеряемого тока, роду измеряемых величин, классу точности, по степени защищенности от внешних магнитных и		
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	1	
	№ 6	Практическая работа № 6 `Изучение шкал электромеханических измерительных приборов`		
		Контрольные работы	-	

приборов.		электрических полей, по устойчивости к климатическим условиям. Классификация наименований и обозначений радиоизмерительных приборов.		
		Лабораторные работы	-	
		Практические работы	1	
	№ 7	Практическая работа № 7 ` Метрологические характеристики средств измерений. 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		
Раздел 2. Измерение тока, напряжения, мощности			10	
Тема 2.1. Форма и параметры тока и напряжения.	Содержание учебного материала		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 ` Расчёт периода и частоты напряжения сигналов синусоидальной и прямоугольной формы `		
	№ 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		
	Содержание учебного материала	2		
Тема 2.2. Приборы для измерения тока и напряжения.	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		1

		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.		
		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		Содержание учебного материала	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 `Поверка технического вольтметра`			
№ 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.	Содержание учебного материала	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
			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.	Содержание учебного материала	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 электронно-лучевого осциллографа и его применение для измерений`		
	№ 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.	Содержание учебного материала	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.	Содержание учебного материала		1	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.			
	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.	Содержание учебного материала		1	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.		
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			

Раздел 3. Измерительные генераторы		3		
Тема 3.1. Генератор низкой частоты.	Содержание учебного материала		1	1
	1	Генераторы сигналов звуковых частот. Инфрочастотные(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.	Содержание учебного материала		1	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.		
	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.	Содержание учебного материала		1	
	1	Генераторы импульсных сигналов, их назначение. Структурная схема генератора и назначение отдельных элементов. Измерение параметров выходных импульсов прибором, вмонтированным в генератор.		1
			1	

	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.			
	Лабораторные работы	2		
№2	Лабораторная работа № 2 `Изучение органов управления генераторов низкой частоты`			
	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		
Раздел 4 Измерение сопротивлений, емкостей конденсаторов, индуктивностей катушек.		10		
Тема 4.1. Методы и приборы для измерения сопротивления.	Содержание учебного материала	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.	Содержание учебного материала		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.	Содержание учебного материала		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	Содержание учебного материала		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 `Построение статических ВАХ биполярного 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	
Раздел 5 Измерение частоты			4	
Тема 5.1. Классификация частот	Содержание учебного материала		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. Осциллографические методы измерения частоты	Содержание учебного материала		1	
	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	Содержание учебного материала		1	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	
Тема 5.4. Время – счетный метод измерения частоты	Содержание учебного материала		1	1
	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	
Раздел 6. Измерение параметров радиотехнических сигналов.			6	
Тема 6.1. Параметры модулированных	Содержание учебного материала		1	1
	1	Разновидности модулированных колебаний. Графики и основные параметры модулированных		

сигналов.	сигналов. Применение модулированных сигналов.				
	Лабораторные работы		-		
	Практические работы		-		
	Контрольные работы		-		
	Самостоятельная работа: Самостоятельное изучение дополнительной литературы по разделу		2		
		1	1		
Тема 6.2. Измерение параметров АМ-сигнала	Содержание учебного материала		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	Содержание учебного материала		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.	Содержание учебного материала		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	
	Всего по предмету	150	

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.
Хромоин 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ измерять параметры и характеристики электротехнических 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; <p>должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ виды средств измерений и методы измерений;✓ метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;✓ приборы формирования измерительных сигналов;✓ основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.	<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