



Министерство общего и профессионального образования Ростовской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области

**«Батайский техникум информационных технологий
и радиоэлектроники «Донинтех»
(ГБПОУ РО «БТИТиР»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА учебной дисциплины

**ОП.09 Электрорадиоизмерения
специальности СПО**

**11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт
радиоэлектронной техники (по отраслям)**

**Батайск
2024**

Одобрена ЦМК
ЦМК технических дисциплин
протокол № 9 от 10.04.2024 г.
Руководитель ЦМК
_____ Т.М.Макашина

Утверждаю
Заместитель директора по УМР
Галкина С.Г.
2024 г.

Рабочая программа разработана на основе требований:
Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники» (по отраслям) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 15.05.2014г. № 541), профессионального стандарта «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», утвержденного приказом Минтруда России от 4 августа 2014 г. № 531н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 сентября 2014 г., регистрационный № 33964).

Учебный план 2022 года

Организация-разработчик:
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Батайский техникум информационных технологий и радиоэлектроники «Донинтех» (ГБПОУ РО «БТИТиР»)

Разработчик:

Харитонова И.П. преподаватель высшей квалификационной категории

Рецензенты:

Бабич И.Б. _____ преподаватель высшей
Внутренний рецензент категории ГБПОУ РО «БТИТиР»

Внешний рецензент

Рецензия
на рабочую учебную программу дисциплины
Электрорадиоизмерения,
разработанную преподавателем ГБПОУ РО «БТИТиР» при реализации
специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт
радиоэлектронной техники (по отраслям).

Программа разработана на основе Федерального государственного стандарта и является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы по специальности 11.02.02. Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) Дисциплина «Электрорадиоизмерения» относится к профессиональному циклу.

На основе современных требований определены образовательные требования к знаниям и умениям выпускника . Прослеживается отражение методической деятельности преподавателя для повышения качества обучения.

Содержание учебной программы соответствует поставленным целям и задачам, логично выстроено, связано с учебными дисциплинами естественного цикла. Видна межпредметная связь с дисциплинами профессионального и специального направления.

Преподаватель правильно распределяет учебное время на изучение теоретического материала и выработку практического профессионального навыка.

Настоящая рабочая программа соответствует требованиям учебно-программной документации и может быть реализована в профессиональной образовательной организации среднего профессионального образования.

Бабич И.Б.
Внутренний рецензент

(подпись)

ГБПОУ РО «БТИТиР»
преподаватель высшей
категории

Рецензия
на рабочую учебную программу дисциплины
Электрорадиоизмерения,

разработанную преподавателем ГБПОУ «БТИТиР» при реализации специальности 11.02.02 «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)».

Программа разработана на основе Федерального государственного стандарта и является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям). Дисциплина «Электрорадиоизмерения» относится к профессиональному циклу.

Анализ программы дисциплины «Электрорадиоизмерения» показал следующие результаты:

- разработчик учебной программы дисциплины электронная техника основывается на требованиях, которые предъявляются к рабочей программной документации образовательной организации СПО;;
- построение рабочей программы соответствует логике образовательного процесса;
- поставлены цели и задачи обучения, определены направления преподавания;
- преподаватель правильно распределяет учебное время на изучение теоретического материала и выполнения практических работ;
- в соответствии с профессиональными компетенциями определены образовательные требования к знаниям и умениям студентов;
- прослеживается отражение методической деятельности преподавателя для повышения качества профессиональных знаний и умений; указаны точки взаимодействия с дисциплинами общетехнического и естественнонаучного циклов.
- Представленная на рецензию рабочая учебная программа соответствует требованиям учебно-программной документации и может быть реализована в профессиональном учебном заведении среднего профессионального образования.

Внешний рецензент

Ф.И.О.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоизмерения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.02. «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в программах повышения квалификации и переподготовки, в профессиональной подготовке по профессиям рабочих.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл под индексом ОП.09

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none">- проводить типовые измерения;- пользоваться стандартными средствами электрорадиоизмерений;- оценивать точность проводимых измерений.- *проверять работоспособность и исправность измерительного инструмента, приборов, оборудования- *работать с современными средствами измерения и контроля РЭП	<ul style="list-style-type: none">- принципы построения, основные характеристики типовых измерительных приборов и правила работы с ними;
ПК 2.1 -2.2	<ul style="list-style-type: none">- исследовать параметры, характеристики отдельных узлов и блоков видеотехники, осуществлять проверку	<ul style="list-style-type: none">- *правила подготовки оборудования к проверке на технологическую точность. Правила проведения проверки

	функционирования, регулировку и контроль основных параметров видеотехники; - пользоваться контрольно-измерительными приборами в лаборатории с учетом требований по технике безопасности;	на технологическую точность
ПК 3.1-3.3	- пользоваться специальной технической литературой, государственными отраслевыми стандартами;	- особенности использования специальной технической литературой
ПС 1.1 – ПС 1.3	- *контролировать с применением измерительного инструмента качества ремонта и обслуживания на соответствие требованиям регламентов и инструкций.	* основные сведения об устройстве обслуживаемого оборудования. Знание регламентов ТОиР.
ОК 1 – ОК 11	- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	

Результатом освоения программы данной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями и профессиональным стандартом(ПС), личностными результатами (ЛР):

Код	Наименование результата обучения
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

ПС 1.1	* Пользоваться измерительным инструментом и приборами для контроля технологической точности оборудования
ПС 1.2	*Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронных устройств и систем, описание процессов в них и определение требований к устройствам и системам
ПС 1.3	*Проведение стандартных и сертификационных испытаний узлов и блоков радиоэлектронных систем и комплексов
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	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК. 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), 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.
ОК. 10	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
ОК. 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ЛР4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР13	Способный проявлять к клиентам максимальные чуткость, вежливость, внимание, выдержку, предусмотрительность, терпение

ЛР14	Осознающий и выполняющий требования трудовой дисциплины.
ЛР15	Осознающий важность соблюдения норм законодательства и внутренней документации в отношении использования и сохранности конфиденциальной и инсайдерской информации, полученной в результате исполнения своих должностных обязанностей

* - требования профессионального стандарта

1.4 Использование часов вариативной части образовательной программы в рабочей программе УД.

В рабочей программе 81 часа (включая 30 часов-практические занятия) из вариативной части.

1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки/ общей учебной нагрузки обучающегося 150 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки/ учебной нагрузки во взаимодействии с преподавателем 100 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 50 часов.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего) / Общая учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) / учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	100
в том числе:	
лекции	70
в форме практической подготовки	
лабораторные работы	
практические занятия	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
Лекции	2
<i>Промежуточная аттестация в форме _(экзамен) в __ 5 __ семестре</i>	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины Электрорадиоизмерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)		Объем часов			Осваиваемые элементы компетенций
1	2		то	пр	ср	4
Введение.		2		2		
Введение. История развития измерений. Понятие о метрологии. Измерения как составляющая часть защиты информации.	2/2	История развития электрических и радиоизмерений. Единство измерений. Метрология как наука об измерениях. Законодательная метрология. Организационная и нормативно-техническая основа метрологии. Основные характеристики измерений. Особенности измерений в радиоэлектронике. <i>Измерения как составляющая часть инженерно-технической защиты информации.</i>		2		ОК 1- ОК10 ПК 1.1- ПК 3.1 ЛР4 ЛР4 ЛР14 ЛР15
Раздел 1 Основы стандартизации и сертификации. Погрешности измерений				26		
Тема 1.1 Государственная система стандартизации	2/4	Цели и задачи стандартизации. Категории и виды стандартов Российской Федерации. Основные принципы и методы стандартизации. Государственные и отраслевые системы стандартов. Государственный надзор за соблюдением стандартов. Стандартизация в радиоэлектронике.		2		ОК 1- ОК10 ПК 1.1- ПК 3.1 ЛР4 ЛР4 ЛР14 ЛР15
Тема 1.2 Системы контроля качества. Сертификация.	2/6	Контроль качества. Стандарты качества ИСО. Основы сертификации. Система сертификации продукции. Система сертификации средств измерений. Органы сертификации.		2		ЛР4 ЛР14 ЛР15
	Самостоятельная работа по разделу: Изучение нормативных документов метрологии. Ознакомление с основными положениями Закона о единстве измерений. Ознакомление со стандартами ИСО. Выполнение реферата (доклада) по выбранной теме изучаемого раздела. Государственные стандарты. / Комитет Российской Федерации по				6	

		стандартизации и метрологии. В 4-х т. – М.: 2001. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений: федер. закон: № 102–ФЗ от 26.06.2008г. Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании: федер. закон: №184–ФЗ от 27.12.2002г.			
Тема1.3Погрешности измерений	2/8	Погрешности измерений и их классификация. Систематические и случайные погрешности. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.	2		
	2/10	Лабораторная работа №1 «Измерение погрешности вольтметров».	2		
		Самостоятельная работа: Подготовить реферат «Классы точности средств измерений» ГОСТ 8.401-80 ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования В.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин Электрорадиоизмерения: учебник /СПО Академия 2019. Нефедов, В. И. Метрология и радиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебник / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, Е.В. Федорова и др.; под ред. В.И. Нефедова.- М.: Высшая школа, 2015.		4	
Тема1.4Классы точности измерительных приборов	2/12	Точность измерительных приборов. Абсолютная погрешность. Относительная погрешность. Эталоны единиц. Образцовые средства измерений. Рабочие средства измерений.	2		ОК 1- ОК10 ПК 1.1- ПК 3.1
	2/14	Практическая работа *проверка работоспособности и исправности измерительного инструмента, приборов, оборудования *правила подготовки оборудования к проверке на технологическую точность.	2		ЛР4 ЛР4 ЛР14 ЛР15
		Самостоятельная работа: Подготовить сообщение «Измерительные сигналы» В.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин Электрорадиоизмерения: учебник /СПО Академия 2019. http://eleczon.ru http://eltray.ru		4	

Раздел 2 Основы аналоговой и цифровой измерительной техники.				30			
Тема 2.1 Аналоговые измерительные приборы	2/16	Аналоговый сигнал как непрерывная функция. Аналоговый измерительный прибор. Уравнение шкалы аналогового прибора. Виды измерительных механизмов. Метрологические характеристики аналоговых измерительных приборов. Класс точности. Условные обозначения на шкалах.	2				ОК 1- ОК10 ПК 1.1- ПК 3.1 ЛР4 ЛР4 ЛР14 ЛР15
Тема 2.2 Элементы цифровой и импульсной техники	2/18	Импульсный способ представления информации. Цифровые сигналы. Дискретизация. Понятие о преобразователях. Теорема Котельникова. Спектр импульсных сигналов. Импульсная модуляция. Виды импульсной модуляции.					
	2/20	Логические и цифровые элементы. Основные понятия алгебры логики. Логические элементы. Цифровые элементы. Триггеры, счетчики, шифраторы, дешифраторы. Операционный усилитель. Компаратор.					
Тема 2.3 Измерительные преобразователи.	2/22	Аналого-цифровой и цифроаналоговый преобразователи. Виды и характеристики АЦП и ЦАП. <i>Помехоустойчивость, как характеристика противодействия внешним влияниям.</i> Интегральные преобразователи. Применение микропроцессоров как направление развития ЦАП.					
Тема 2.4 Цифровые измерительные приборы.	2/24	Цифровые измерительные приборы, виды, классификация, основные технические характеристики. Преимущества перед аналоговыми приборами. Аналого-дискретные измерительные приборы.					
	2/26	Практическая работа Решение задач на расчет чувствительности, цены деления		2			
	2/28	Практическая работа Правила проведения поверки на технологическую точность		2			
	Самостоятельная работа по разделу: Изучение условных обозначений на шкалах различных приборов. Анализ уравнений шкалы электромеханических аналоговых приборов, допускаемой основной погрешности аналоговых приборов и погрешностей измерений этими приборами. Изучение основных технических и метрологических характеристик аналоговых и цифровых приборов.				4		

		<p>Решение задач алгебры логики. Выполнение реферата (доклада) по выбранной теме изучаемого раздела. В.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин Электрорадиоизмерения: учебник /СПО Академия 2019. Нефедов, В. И. Метрология и радиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебник / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, Е.В. Федорова и др.; под ред. В.И. Нефедова.- М.: Высшая школа, 2015. Сборник практических задач по электрорадиоизмерениям</p>			
Раздел 3 Технические средства и методы измерения электрических величин.		80			
Тема 3.1 Измерения напряжения и силы тока.	2/30	Общие сведения. Значения постоянного и переменного тока и напряжения. Основные формы сигналов. Классификация приборов для измерения тока и напряжения. Измерительные меры. Приборы непосредственной оценки. Электромеханические амперметры и вольтметры постоянного и переменного тока. Потенциометры.	2		OK 1- OK10 ПК 1.1- ПК 3.1 ЛР4
	2/32	Аналоговые электронные вольтметры. Классификация. Виды преобразователей (детекторов). Градуировка шкал вольтметров. Частотный диапазон аналоговых электронных вольтметров.	2		ЛР4 ЛР14 ЛР15
	2/36	Цифровые вольтметры. Характеристики цифровых вольтметров. Типы АЦП цифровых вольтметров. <i>Способы уменьшения влияния помех.</i> Цифровые мультиметры. Техника измерений напряжения.	2		
	2/38	Практическая работа Измерения с помощью цифровых вольтметров	2		
	2/40	Лабораторные работы Измерение напряжения и уровней передачи аналоговым вольтметром	2		
	2/42	Лабораторные работы Измерение напряжения цифровым вольтметром	2		
		2 семестр			
Тема 3.2 Измерительные генераторы.	2/44	Классификация измерительных генераторов. Принцип работы генератора. Уравнение гармонического баланса. Аналоговые генераторы гармонических колебаний. Генераторы сигналов и генераторы стандартных сигналов. Генераторы инфразвуковых, низких, высоких и сверхвысоких частот.	2		OK 1- OK10 ПК 1.1- ПК 3.1 ЛР4

	2/46	Цифровые измерительные генераторы. Принципы аппроксимации. Генераторы шумовых сигналов. Импульсные генераторы. Синтезаторы частоты.	2			ЛР4 ЛР14 ЛР15
	2/48	Лабораторные работы Изучение генератора низкой частоты. Установка и измерение параметров выходного сигнала.	2			
	2/50	Лабораторные работы Изучение генератора высокой частоты. Установка и измерение параметров модулированного сигнала.	2			
	2/52	Лабораторные работы Изучение генератора импульсов. Установка и измерение параметров последовательности импульсов.	2			ОК 1- ОК10
Тема 3.3 Акустические измерения	2/54	Основные характеристики акустического сигнала. Распространение акустических волн в разных средах. Звукоизоляция и звукопоглощение. Акустоэлектрические преобразователи. Измерение уровней вибрации и шума. Виброшумомер.	2			ПК 1.1- ПК 3.1 ЛР4 ЛР4
Тема 3.4 Исследование формы сигналов.	2/56	Классификация электронных осциллографов. Аналоговые осциллографы. Принцип работы электронно-лучевой трубы. Запоминающие ЭЛТ. Структурная схема универсального электронного осциллографа. Виды разверток. Получение изображения при различных видах развертки. Синхронизация изображения. 2	2			ЛР14 ЛР15
	2/58	Двухлучевые и двухканальные осциллографы. Скоростные и стробоскопические осциллографы. Цифровые осциллографы.	2			
	2/60	Техника измерений осциллографом. Измерение значений напряжения аналоговых сигналов. Измерение временных параметров сигналов. Метод Лиссажу. Частотные свойства осциллографов. Исследование и измерение параметров импульсных сигналов.	2			
	2/62	Лабораторная работа Наблюдение формы и измерение параметров сигнала электронным осциллографом	2			
	Самостоятельная работа Использование шумовых сигналов при защите информации. Получение изображения при различных видах развертки. Синхронизация изображения. Выполнение реферата (доклада) по выбранной теме изучаемого раздела. В.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин Электрорадиоизмерения: учебник /СПО					8

		<p>Академия 2016.</p> <p>Нефедов, В. И. Метрология и радиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебник / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, Е.В. Федорова и др.; под ред. В.И. Нефедова.- М.: Высшая школа, 2015.</p> <p>Сборник практических задач по электрорадиоизмерениям</p>			
Тема 3.5 Измерение частоты и интервалов времени.	2/64	Основные понятия временных параметров сигнала: частота, период, интервал времени. Аналоговые методы измерения частоты: осциллографические, резонансный, гетеродинный, заряда-разряда конденсатора.	2		ОК 1- ОК10 ПК 1.1- ПК 3.1 ЛР4 ЛР4 ЛР14 ЛР15
	2/66	Практическая работа Цифровые методы измерения частоты и интервалов времени. Цифровые частотомеры. <i>Понятие о радиочастотомерах. Автоматизация измерения частоты и интервалов времени в телекоммуникационных системах.</i>	2		
Тема 3.6 Измерение фазового сдвига.	2/68	Основные понятия: фаза, фазовый сдвиг, временной сдвиг. Аналоговые методы измерения фазового сдвига: осциллографический, компенсационный, преобразования в импульсы тока. Гетеродинный фазометр. Фазометр с умножением частоты. Цифровой метод измерения фазового сдвига.	2		
Тема 3.7 Измерение электрической мощности.	2/70	Основные понятия: мощность постоянного и переменного тока, активная, реактивная, полная мощность, коэффициент мощности, мощность в СВЧ-диапазоне. Аналоговые ваттметры. СВЧ-ваттметры поглощающей и проходящей мощности. Цифровые ваттметры.	2		
Тема 3.8 Анализ спектра сигналов. Измерение коэффициента нелинейных искажений.	2/72	Основные понятия: теорема Фурье, гармоники, коэффициент гармоник, коэффициент нелинейных искажений, спектр сигнала. Измерение нелинейных искажений. Полуавтоматические и автоматические измерители КНИ.	2		
	2/74	Последовательный и параллельный анализаторы спектра. Цифровые методы анализа спектра. <i>Использование анализаторов спектра при радиомониторинге.</i>	2		
	2/76	Лабораторная работа Исследование спектра периодического сигнала. Измерение коэффициента нелинейных искажений	2		
Тема 3.9 Измерение параметров цепей с	2/78	Основные и вторичные параметры цепей с сосредоточенными постоянными и длинных линий. Методы измерения активных	2		ОК 1- ОК10

сосредоточенными и распределенными постоянными.		сопротивлений. Электронный омметр. Мостовые методы измерения параметров цепей. Резонансные методы измерения параметров цепей.				ПК 1.1- ПК 3.1 ЛР4 ЛР4 ЛР14 ЛР15
	2/80	Практическая работа Измерение параметров линейных СВЧ-устройств. Измерительные линии. Рефлектометры. Цифровые измерители параметров элементов.		2		
Тема 3.10 Измерение параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем	2/82	Основные параметры полупроводниковых приборов. Измерение основных параметров ППП с помощью цифрового мультиметра. Измерители параметров ППП. Измерители параметров аналоговых ИМС. Измерители параметров цифровых ИМС.		2		
	2/84	Практическая работа Выбор измерителей параметров цифровых ИМС		2		
	2/86	Лабораторная работа Измерение параметров электрорадиоэлементов и полупроводниковых приборов		2		
	2/88	Основные понятия: вероятностные характеристики, числовые характеристики случайных процессов. Аналоговые методы и приборы измерения математического ожидания и дисперсии. Цифровой измеритель математического ожидания		2		
Тема 3.11 Измерение вероятностных характеристик случайных процессов.	2/90	Измеритель интегральной функции распределения. Коррелометр. Спектральный анализ случайных процессов.		2		
	2/92	Практическая работа Технические средства и методы измерений электрических величин		2		
	Самостоятельная работа по разделу: Изучение принципов работы средств измерений. Изучение основных технических и метрологических характеристик средств измерений. Особенности включения средств измерений в электрическую схему. Решение задач на влияние средств измерений на измерительную схему. Выполнение заданий по выбору средств измерений. Выполнение заданий по измерению параметров сигналов. Оформление и анализ результатов лабораторных работ. Выполнение реферата (доклада) по выбранной теме изучаемого раздела.				18	
Раздел 4 Автоматизация электрорадиоизмерений.					14	
Тема 4.1 Автоматизация	2/94	Автономные многофункциональные цифровые приборы. Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы.		2		ОК 1- ОК10

измерений.		Измерительно-вычислительные комплексы. Компьютерно-измерительные системы.					ПК 1.1- ПК 3.1
Тема 4.2 Виртуальные приборы.	2/96	Устройство сбора данных. Метрологические характеристики устройства сбора данных. Программный интерфейс. Программно-аппаратные комплексы для решения задач по защите информации.	2				ЛР4 ЛР4 ЛР14 ЛР15
	2/98	Среда LabView. Модульные измерительные приборы на базе ПК.	2				
	2/10 0	Практическая работа Интеллектуальные измерительные системы сбора данных, контроля и управления. Модульные многофункциональные измерительные комплексы.		2			
	Самостоятельная работа по разделу: Выполнение реферата (доклада) по теме «Виртуальная лаборатория»				6		
	Общая самостоятельная работа обучающихся: - систематическая проработка конспектов занятий, учебной и технической литературы; - подготовка к практическим и лабораторным занятиям и их оформление;						

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

Пояснения: * - требования профессионального стандарта

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект технологической документации;
- комплект структурных, принципиальных, монтажных схем;
- комплект справочной литературы;
- комплект учебно-методических материалов.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска;
- мультимедийный проектор;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- электрические схемы;
- элементная база.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Б.Ю. Шишмарев, В.И. Шанин Электрорадиоизмерения: учебник /СПО Академия 2016

Нефедов, В. И. Метрология и радиоизмерения в телекоммуникационных системах: учебник / В.И. Нефедов, В.И. Хахин, Е.В. Федорова и др.; под ред. В.И. Нефедова.- М.: Высшая школа, 2016.

Хрусталева З. А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях: учебное пособие для студентов среднего профобразования / З. А. Хрусталева, С. В. Парфенов ; – М.: Издательский центр «Академия», 2017.

Государственные стандарты. / Комитет Российской Федерации по стандартизации и метрологии. В 4-х т. – М.: 2017.

Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений: федер. закон: № 102-ФЗ от 26.06.2018г.

Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании: федер. закон: №184-ФЗ от 27.12.2018г.

Дополнительные источники:

Бузов, Г. А. Защита от утечки информации по техническим каналам: учебное пособие / Бузов, Г. А., Калинин С. В., Кондратьев А. В.: – М.: Горячая линия-Телеком, 2016.

Стандарты ISO 9000.

Электронные ресурсы.

Ресурсы сети Internet:

1. ЭБС ЛАНЬ
2. <http://www.intuit.ru/> Интернет-Университет Информационных технологий
3. <http://claw.ru/> - Образовательный портал
4. <http://ru.wikipedia.org> - Свободная энциклопедия

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
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 2.2. Анализировать электрические схемы изделий радиоэлектронной техники. ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники ПК 3.2. Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники. ПК 3.3. Производить ремонт радиоэлектронного оборудования.	Умения: читать электрические структурные схемы каскадов видеомагнитофона; определять основные параметры каскадов видеокамеры; определять основные параметры каскадов проигрывателей видеодисков; определять основные параметры видеомагнитофона; методику измерения основных технических характеристик видеокамеры; определять основные параметры проигрывателей видеодисков. Знания: краткой истории развития видеотехники; цели и задачи учебной дисциплины; связь с другими дисциплинами; новейшие достижения и перспективы развития в области видеотехники;	Оценка в ходе проведения и защиты практических работ Наблюдения за деятельностью обучающихся в процессе групповой дискуссии Оценка выполненных самостоятельных работ Оценка практической части экзаменацонного задания по дисциплине Оценка выполненных домашних работ Оценка выполненных самостоятельных работ Оценка результатов контрольных работ (тестирования) Оценка результатов устных опросов Оценка теоретической части экзаменацонного задания по дисциплине
ПС 1.1 * Составлять под		

<p>руководством специалиста более высокого уровня ежегодных графиков технических освидетельствований, диагностики и контрольных осмотров технологического оборудования.</p> <p>ПС 1.2 * Принципиальные электросхемы, функциональные схемы, циклограммы работы технологического оборудования</p> <p>ПС 1.3 *Изучение режимов работы и условий эксплуатации радиоэлектронного оборудования</p>	<p>назначение видеотехники; составные элементы видеотехники, их функции; принцип действия видеотехники; электрические структурные схемы и принцип действия различных видов видеотехники. основные параметры, характеризующие видеотехнику; электрические структурные схемы видеомагнитофонов различных форматов записи и назначений, их особенности; электрические структурные схемы видеокамер различных форматов записи и назначений, их особенности; электрические структурные схемы проигрывателей видеодисков различных форматов записи и назначений, их особенности; электрические структурные схемы специальной видеотехники, их особенности; назначение, электрические структурные схемы каскадов видеомагнитофона; назначение,</p>	
--	---	--

	электрические структурные схемы каскадов видеокамеры; назначение, электрические схемы каскадов проигрывателей видеодисков; методику измерения основных технических характеристик видеомагнитофона.	
--	--	--

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Владение способами определения главной информации в тексте, способами выбора основного содержания текста путем «сжатия» информации	Конспект текста, включающего основополагающий материал (метод наблюдения и письменной проверки). Разработка сложного (подробного) плана (метод письменной проверки) Опрос (устный и письменный) о сущности профессии (метод устной проверки)
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность	Выполнение и сдача заданий, полученных от преподавателя. Рациональное распределение времени на выполнение заданий.	Тестирование; практические и лабораторные работы; индивидуальные задания; самостоятельная работа; (наблюдения за работой, проверка правильности выполнения)
ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Обоснование и аргументированность принимаемых решений в стандартных и нестандартных учебных ситуациях. Анализ рабочей ситуации, самооценка деятельности, ответственность за результат работы	Лабораторные, практические работы, анализ текстов, Проектирование, работа над рефератом, докладом с последующей защитой, создание презентаций

ОК4.Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Обоснование выбора и оптимальность состава источников, необходимых для решения поставленной задачи	Самостоятельная работа с дополнительными источниками и ресурсами интернета при исследовательской работе; создание презентаций, выполнение мини-проектов, написание докладов
ОК5.Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством.	Аргументированное изложение собственного мнения при групповом обсуждении. Соблюдение норм культуры поведения в различных сферах и ситуациях общения, в том числе при обсуждении дискуссионных проблем. Соответствие высказываний нормам устной речи.	Наблюдения за участием в выполнении коллективных творческих заданий, работа в процессе КМД, результативность выполнения заданий в паре по одной теме.
ОК6.Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях, стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства	Обоснование и аргументированность принимаемых решений в стандартных и нестандартных ситуациях. Анализ рабочей ситуации, самооценка деятельности, ответственность за результат собственной деятельности. самооценка собственных поступков.	Разработка алгоритма оценки рисков при выполнении заданий, предполагающих нестандартную ситуацию (Наблюдения и оценивание участие в деловых играх)
ОК7.Осуществлять поиск и оценку информации,	Владение способами объяснения сущности и значения информации в	Проверка и оценивание результатов внеаудиторная самостоятельная работа (над

необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	развитии современного информационного общества, обоснование возникновения опасности и угрозы, появляющиеся при поиске электронной информации, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.	рефератом, докладом, презентацией, мини-проектом) Выполнение тестов по заданной теме, подбор ключей с ответами.
ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Владение методикой анализа, применение способов классификации элементов на группы. Владение способами логической группировки, соотношения главного и второстепенного материала, показ результатов самообразовательной работы	Практические занятия (анализ текста); создание схем, таблиц, задания обобщающего характера (наблюдения за использованием способов действий в процессе практических занятий); (проверка логического построения устного ответа).
ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Использование информационных систем для решения вопросов в области совершенствования профессиональной деятельности. Практическое применение теоретических сведений в процессе профессиональных действий	Самостоятельная работа с дополнительными источниками и ресурсами интернета при исследовательской работе; создание презентаций, выполнение мини-проектов, написание докладов
ЛР. 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и	Забота о защите окружающей среды, собственной и чужой	Наблюдения за участием в выполнении коллективных творческих заданий

чужой безопасности, в том числе цифровой.	безопасности	
ЛР. 13 Способный проявлять к клиентам максимальные чуткость, вежливость, внимание, выдержку, предусмотрительность, терпение	Проявление к клиентам максимальные чуткость, вежливость, внимание, выдержку	Наблюдения за участием в выполнении коллективных творческих заданий
ЛР 14 Осознающий и выполняющий требования трудовой дисциплины.	Выполнение требований трудовой дисциплины	Наблюдения за участием в выполнении коллективных творческих заданий
ЛР. 15 Осознающий важность соблюдения норм законодательства и внутренней документации в отношении использования и сохранности конфиденциальной и инсайдерской информации, полученной в результате исполнения своих должностных обязанностей.	Соблюдение норм законодательства и внутренней документации	Наблюдения за участием в выполнении коллективных творческих заданий