



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор института СПО  
/ М.А. Харламова

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.09 Электрорадиоизмерения**

11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) , утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «15» мая 2014 г. № 541.

Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО ОП.09  
Электрорадиоизмерения

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» входит в перечень дисциплин профессионального цикла.

Рабочая программа разработана на кафедре физики, радиотехники и электроники

Разработчик(и) рабочей программы:  
Преподаватель Центра СПО Ярлыкова Н.А.

Рецензент:

Сидоров А. В., кандидат физико-математических наук, доцент

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Электрорадиоизмерения**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

### **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы (является общепрофессиональной дисциплиной ОП.09)

Для освоения дисциплины «Электрорадиоизмерения» необходим комплекс знаний, умений, навыков, способов деятельности, полученных и сформированных у студентов в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».

Освоение данной дисциплины в качестве предшествующей необходимо при изучении дисциплин профессионального цикла «Радиотехнические цепи и сигналы», «Электроника и схемотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы телевидения и видеотехника» и профессиональных модулей: ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03.

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций: ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1, 3.1.

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

Цель освоения дисциплины - получить теоретические знания об основах электроники, электрических и магнитных цепях, основных электромагнитных устройствах, электрических машинах; сформировать практические умения правильно эксплуатировать электротехнические устройства, создавать простейшие схемы, проводить электрические измерения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей; принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов; основ электробезопасности;
- умение экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**уметь:**

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- измерять 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;

**знать:**

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

**а) общих (ОК):**

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 и 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.

**б) профессиональных (ПК):**

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 111 часов, в том числе:  
**обязательной** аудиторной учебной нагрузки обучающегося 69 часов;  
**самостоятельной** работы обучающегося 42 часов.

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>111</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>69</b>
в том числе:	
лекционные занятия	<b>36</b>
лабораторные занятия	<b>19</b>
практические занятия	<b>14</b>
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>42</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	-
Проработка конспекта лекций	<b>6</b>
Решение вариативных задач	<b>6</b>
Изучение нормативных документов	<b>4</b>
Подготовка к выполнению лабораторной работы	<b>6</b>
Обработка результатов экспериментальных данных лабораторной работы	<b>16</b>
Подготовка докладов и рефератов	<b>4</b>
<i>Итоговая аттестация в форме (указать): экзамен (4 семестр)</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрорадиоизмерения  
*Наименование*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<p><b>Содержание учебного материала.</b>  1. Роль и место знаний по дисциплине в процессе освоения профессиональной деятельности техника.  2. Требования к измерениям.  3. Перспективы развития измерительной техники.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b>  Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов.</p>	<p>1</p> <p>2</p>	1
<b>Раздел 1. Метрологические показатели средств измерений.</b>			
Тема 1.1 Основные положения в области метрологии	<p><b>Содержание учебного материала</b>  1. Основные понятия и определения в области метрологии.  2. Организация метрологического обеспечения и контроля состояния измерительной техники на производстве.  3. Государственная система обеспечения единства измерений.  4. Оценка результатов измерений.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b>  Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов.</p>	<p>1</p> <p>1</p>	2
Тема 1.2 Международная система единиц измерения.	<p><b>Содержание учебного материала</b>  1. Основные и дополнительные единицы измерения.  2. Эталоны единиц измерения.  3. Меры электрических величин.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b>  Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов.</p>	<p>0,5</p> <p>1</p>	2

Тема 1.3 Погрешности измерений	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия: погрешность, допустимая погрешность средств измерения.</li> <li>2. Правила и формы представления результатов измерений.</li> <li>3. Определение погрешностей измерений.</li> <li>4. Выбор средств измерения.</li> </ol> <p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий; выполнение рефератов по новым видам измерительных приборов.</p>	0,5	2
<b>Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов</b>			
Тема 2.1 Генераторы сигналов низкой частоты	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация ГНЧ (генераторы низкой частоты).</li> <li>2. Типовая структурная схема, назначение элементов.</li> <li>3. Основные типы задающих генераторов.</li> <li>4. Настройка на частотах и регулировка выходного напряжения.</li> <li>5. Согласование выходного напряжения.</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа.</b> Применение генератора ГЗ-102 для снятия АЧХ УНЧ (амплитудно-частотная характеристика усилителя низкой частоты)</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> ТХ (технические характеристики) ГПЧ: диапазон частот, коэффициент гармоник, стабильность частоты, выходная мощность, погрешность градуировки, пределы изменения выходного напряжения. Подготовка отчета ЛР</p>	1	2
Тема 2.2 Генераторы сигналов высокой частоты		2	3
		2	
		2	2
		2	3
Тема 2.2 Генераторы сигналов высокой частоты	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация ГВЧ; (генераторы сигналов высокой частоты).</li> <li>2. Типовая структурная схема ГВЧ, назначение элементов.</li> <li>3. Регулировка выходного напряжения.</li> <li>4. Органы управления генератором.</li> <li>5. Промышленные образцы измерительных генераторов ВЧ.</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа.</b> Применение итератора Г4-102 для поверки шкалы радиоприемника в диапазоне ДВ (длинные волны), СВ (средние волны)</p> <p><b>Лабораторная работа.</b> Применение генератора Г4-116 для поверки шкалы радиоприемника в диапазоне УКВ(ультракороткие волны)</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> ТХ ГВЧ: диапазон частот, установка</p>	2	2
		2	3
		2	
		2	



	коэффициента модуляции, установка необходимого уровня несущей сигнала, установка заданной частоты. Подготовка отчетов ЛР		
Тема 2.3 Генераторы импульсных и шумовых сигналов	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификация генераторов. 2. Типовая структурная схема ГИС. 3. Принцип действия и назначение элементов. <b>Самостоятельная работа.</b> Регулировка амплитуды и длительности. Установка частоты следования; понятия о генераторах шума.	1   1	2  2
<b>Раздел 3. Измерение тока, напряжения, мощности.</b>			
Тема 3.1 Электромеханические измерительные приборы	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Электромеханические измерительные приборы. Классификация, устройство и принцип действия. <b>Самостоятельная работа.</b> Основные метрологические параметры. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы,	1  1	2  2
Тема 3.2 Измерение постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Амперметр, устройство и принцип действия: - шкала, предел измерения, цена деления; - включение амперметра в измерительную цепь; - расширение пределов измерения тока в амперметрах; - шунты и их расчет; <b>Лабораторная работа.</b> Расширение предела измерения амперметра <b>Самостоятельная работа.</b> Влияние амперметра на измеряемую цепь; многопредельный амперметр. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы,	1    2 2	2  3
Тема 3.3 Измерение постоянного напряжения	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Вольтметр, устройство и принцип действия: - шкала, предел измерения, цена деления; - включение вольтметра в измерительную цепь; - расширение пределов измерения тока в вольтметрах; - добавочный резистор и его расчет; <b>Лабораторная работа.</b> Расширение предела измерения вольтметра	1    2	2  3

	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы Подготовка отчета ЛР	2	
Тема 3.4 Выпрямительные и термоэлектрические приборы	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификация выпрямительных и термоэлектрических приборов: - устройство и области применения приборов; - измерение токов звуковой частоты детекторными приборами; <b>Самостоятельная работа.</b> Особенности измерений токов и напряжений высокой частоты; включение термоэлектрических приборов в измеряемую цепь; погрешности измерительных приборов.	1   1	2  2
Тема 3.5 Цифровые вольтметры	<b>Содержание учебного материала</b> 1.Классификация цифровых вольтметров: - область применения; - аналого-цифровое преобразование сигнала; - структурная схема вольтметра; - принцип работы; - автоматизация измерений. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Подготовка к практическим занятиям. Защита и сдача практических работ.	1   1	2
Тема 3.6 Вольтметры импульсного напряжения	<b>Содержание учебного материала</b> 1.Методы измерения импульсного напряжения. 2.Метод калиброванной шкалы. 3. Метод сравнений. 4. Методы измерения одиночных импульсов. <b>Практические занятия</b> Вольтметры импульсного напряжения. Выполнение индивидуальных заданий и рефератов. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Подготовка к практическим занятиям. Защита и сдача практических работ.	1   4  1	2  3
Тема 3.7 Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Особенности и методы измерения мощности. 2. Метод вольтметра-амперметра.	1	2

	3. Электродинамические вольтметры. 4. Ферродинамические вольтметры. 5. Измерение реактивной мощности. 6. Схемы включения ваттметров. <b>Практические занятия</b> Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Подготовка к практическим занятиям. Защита и сдача практических работ.	2	3
<b>Раздел 4. Исследование формы сигналов</b>			
Тема 4.1 Универсальные осциллографы. Канал горизонтальной развертки	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Осциллографы: назначение; классификация осциллографов; структурная схема. 2. Развертки осциллографа: виды разверток канала горизонтальной развертки; синхронизация горизонтальной развертки. <b>Практические занятия</b> Изучение работы осциллографа. Определение с его помощью типа и формы напряжения различных источников питания. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Подготовка к практическим занятиям. Защита и сдача практических работ.	1  2  1	2  3
Тема 4.2 Канал вертикальной развертки	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Канал вертикальной развертки - виды вертикальной развертки; - калибраторы осциллограмм; - синхронизация вертикальной развертки <b>Самостоятельная работа:</b> Работа с учебной и справочной литературой, выполнение рефератов и презентаций по видам каналов развертки	1  1	2
Тема 4.3 Элементы управления осциллографом. Калибровка осциллографа.	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Элементы управления осциллографом: элементы управления лучом; элементы управления каналом ВР (вертикальная развертка); элементы	1	2

	<p>управления каната ГР (горизонтальная развертка); элементы управления синхронизацией</p> <p><b>Лабораторная работа.</b> Изучение элементов управления осциллографом С1-65А</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР</p>	2	3
Тема 4.4 Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов.	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение размаха напряжения.</li> <li>2. Установка необходимых масштабных коэффициентов по напряжению.</li> <li>3. Измерение временных интервалов.</li> <li>4. Установка необходимых масштабных коэффициентов времени.</li> </ol> <p><b>Лабораторная работа.</b> Применение осциллографа С1-65Л для снятия осциллограмм от различных источников сигнала. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР</p>	2	2
Тема 4.5 Двухканальные и двухлучевые осциллографы	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о многолучевом осциллографе;</li> <li>2. Особенности двухканального осциллографа;</li> <li>3. Включение двух канального осциллографа в измерительную цепь;</li> <li>4. Особенности двухлучевого осциллографа;</li> <li>5. Включение двухлучевого осциллографа в измерительную цепь.</li> </ol> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.</p>	1	2
<b>Раздел 5. Измерение параметров сигналов</b>			
Тема 5.1 Измерение частоты и временных интервалов	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение частоты осциллографическим различными методами: <ul style="list-style-type: none"> <li>- фигуры Лиссажу круговой развертки, посредством измерения периода;</li> <li>- с помощью цифрового частотомера; методом биений или гетеродинным частотомером;</li> <li>- методом заряда-разряда конденсатора; резонансным методом.</li> </ul> </li> <li>2. Измерение временных интервалов осциллографическим методом.</li> </ol>	2	2

	3. Измерение временных интервалов цифровым методом. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.	1	
Тема 5.2 Намерение угла сдвига фаз	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Фаза, угол сдвига фаз, методы его измерений. 2. Осциллографический метод: методом линейной развертки двухлучевого осциллографа, методом линейной развертки двухканального осциллографа с электронным коммутатором сигналов, методом эллипса. <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР	1  1	3
Тема 5.3 Измерение искажений формы сигнала	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Характеристики искажений формы сигнала; - гармонические и негармонические сигналы; - коэффициент гармоник; - линейные и нелинейные искажения усилителей; 2. Коэффициент нелинейных искажений. 3. Измеритель коэффициента нелинейных искажений. <b>Лабораторная работа.</b> Применение измерителя нелинейных искажений С6-11 <b>Самостоятельная работа:</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, оформление отчетов ЛР	2   2  2	2   2
Тема 5.4 Измерение параметров модулированных сигналов	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Характеристики и параметры модулированных сигналов. 2. Основные методы измерения глубины амплитудной модуляции; <b>Самостоятельная работа.</b> Типы измерителей параметров модулированных сигналов; осциллографический метод; - метод двойного детектирования.	2  1	2  2
<b>Раздел 6. Измерение характеристик радиотехнических цепей</b>			
Тема 6.1 Измерение амплитудно-частотных характеристик	<b>Содержание учебного материала</b> 1. АЧХ активных и пассивных четырехполюсников. 2. Параметры четырехполюсника. 3. Методика измерений АЧХ.	2	2

	<b>Практические занятия</b> Снятие вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов с помощью осциллографа и анализатора вольтамперных характеристик <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Снятие АЧХ. Подготовка отчетов ЛР	4	
Тема 6.2 Измерение спектральных характеристик	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Характеристики спектра сигналов. 2. Разновидности анализаторов спектра. 3. Принципы построения спектральных анализаторов. 4. Измерение параметров спектра. <b>Практические занятия</b> Исследование с помощью осциллографа и анализатора спектра сигналов <b>Самостоятельная работа:</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий на выполнение рефератов по новым видам измерительных приборов.	2     2  1	2
<b>Раздел 7. Измерение параметров компонентов рядно цепей</b>			
Тема 7.1 Измерение активных сопротивлений	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Измерения сопротивлений методом вольтметра-амперметра. 2. Измерения сопротивлений омметром; 3. Измерения сопротивлений мостовым методом; 4. Методика измерения сопротивлений универсальным измерителем RCI. <b>Самостоятельная работа.</b> Измерительный мост, условие равновесия измерительного моста; признак равновесия измерительного моста;	1     1	3    2
Тема 7.2 Измерение емкости конденсаторов	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Контурный метод измерения емкости конденсаторов; - метод замещения; - метод обратного замещения; - генераторный метод; - измерение параметров универсальным измерителем RCL <b>Лабораторная работа:</b> Измерение емкости конденсаторов с помощью измерителя RLC <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой,	2     2  2	2    3

	ответы на контрольные вопросы об изменении емкости конденсатора. Подготовка отчетов ЛР		
Тема 7.3 Измерение индуктивности катушек	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Контурный метод измерения индуктивности катушки; - метод замещения; - генераторный метод; - измерение параметров катушки универсальным измерителем RCL <b>Лабораторная работа:</b> Измерение индуктивности катушки с помощью измерителя RLC <b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР	1   1 2	3   2
Тема 7.4 Измерение параметров полупроводниковых приборов	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Основные параметры полупроводниковых диодов; - измерение прямого тока; - измерение обратного тока; - измерение прямого падения напряжения; - измерение емкости перехода диода. <b>Самостоятельная работа:</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий на выполнение рефератов по новым видам измерительных приборов.	0,5   1	2
Тема 7.5 Измерение параметров интегральных схем	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Основные параметры логических микросхем; - статическая помехоустойчивость; - нагрузочная способность; - потребляемая мощность; - быстродействие. <b>Самостоятельная работа:</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.	0,5   1	2
<b>Раздел 8. Влияние измерительных приборов на точность измерения</b>			

Тема 8.1 Влияние измерительных приборов на точность измерений	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Влияние различных факторов на результат измерения. 2. Комплексное входное сопротивление измерительного прибора; 3. Влияние коэффициента мощности; влияние напряжения. <b>Самостоятельная работа:</b> Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.	0,5   1	2
<b>Раздел 9. Автоматизация электрорадиоизмерений</b>			
Тема 9.1 Автоматизация электрорадиоизмерений	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Классификация автоматизированных средств измерения. 2. Контрольно-измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика. <b>Самостоятельная работа.</b> Компьютерные измерительные системы. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий на выполнение рефератов по новым видам измерительных приборов.	0,5   1	2
	<b>Всего по модулю:</b>	<b>111</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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



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

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории материаловедения, электрорадиоматериалов и радиокомпонентов

Оборудование:

Ноутбук LenovoB50-30

Мультимедийный проектор BenQMW571

Стенд по электроизмерениям НТЦ-08.100; комплект типового лабораторного оборудования «Основы метрологии и электрические измерения» ОМЭИ.001 РБЭ;

лабораторный стенд РТЦС1-Н-К «Радиотехнические цепи и сигналы»; мультиметры,

вольтметры,

амперметры,

частотомеры,

магазины сопротивлений,

источники питания на 12 В,

штатгенциркули,

микрометры,

угломеры, глубиномеры,

часового типа,

отвертки.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 8 Single Language (OEM)

Kaspersky Endpoint Security 11 для Windows

(12 лицензий Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License

№ лицензии: 1096-181214-111355-563-621

Сроки использования ПО: с 2018-12-14 до 2021-03-02

Поставщик (реселлер): BENE.F.IT Бенефит, ООО) Технические средства обучения:

- экран

- мультимедийный комплекс

#### **3.4. Информационное обеспечение обучения.**

##### **Основные источники:**

1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454361>

2. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум: практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08588-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454371>

3. Ярлыкова, Н.А. Радиоизмерения и измерительные приборы: Осциллографы. Осциллографические измерения: учебно-методическое пособие / И.Н. Зайцева, Э.И. Исакович, Н.А. Ярлыкова – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2017. - 95 с.

##### **Дополнительные источники:**

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство

Юрайт, 2020. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2.  
— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452421>

2. Зайцева И.Н. Измерительные генераторы сигналов: учебно-методическое пособие / И.Н. Зайцева, Исакович Э.И., Н. А. Фортунова, Н.А. Ярлыкова – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2018.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Электронный ресурс «Мир измерений». Форма доступа: <http://ria-stk.ru/mi/detail.php>

2. <https://urait.ru/> - электронная библиотека и интернет-магазин образовательной литературы.

3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн.

4. [WWW.E.LANBOOK.COM](http://WWW.E.LANBOOK.COM) - ЭБС Издательство «Лань».

5. Информационный портал по средствам и методам измерений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://cxem.net/izmer/izmer.php>

#### **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.

<b>Результаты обучения по учебной дисциплине</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Оценочные средства по дисциплине<sup>1</sup></b>
<b>Знать:</b>		
- виды средств измерений и методы измерений; - метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений; - приборы формирования измерительных сигналов; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.	ОК 1 – 9, ПК 1.1-1.3, 2.1, 3.1.	Комплект заданий для тестирования Задания для лабораторной работы Задания для контрольной работы Вопросы для дифференцированного зачета Темы рефератов, докладов, сообщений
<b>Уметь:</b>		
-применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов; - исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов; - пользоваться контрольно-испытательной и	ОК 1 – 9, ПК 1.1-1.3, 2.1, 3.1.	Темы рефератов, докладов, сообщений Комплект заданий для тестирования Задания для контрольной работы Вопросы для дифференцированного зачета

измерительной аппаратурой;		
----------------------------	--	--