

УЛЬЯНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.12 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

Специальность **25.02.03** Техническая эксплуатация электрифицированных и  
пилотажно-навигационных комплексов

Базовая подготовка

Ульяновск  
2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» разработана за счет часов вариативной части ОПОП Федерального Государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, базовой подготовки (приказ Минобрнауки России № 392 от 22 апреля 2014 года) - ред.2, изм. на 10%

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании ЦМК электрорадиотехнических  
и автотехнических дисциплин  
Председатель ЦМК

  
подпись Ю.А. Просвирнов  
Протокол №11  
от «03» июня 2015г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической работе

  
подпись Л.Н.Подкладкина  
«04» июня 2015г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК: ФГОУ СПО «Ульяновский авиационный колледж»

РАЗРАБОТЧИК: Просвирнов Ю.А., преподаватель специальных дисциплин  
Ульяновского авиационного колледжа

Пр. № 1 от 30.08.2016  
 Ю.А. Просвирнов /  
Пр. № 1 от 30.08.2017  
 Ю.А. Просвирнов /

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» направлено на формирование профессиональных и общих компетенций:

- ПК 1.1 Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом
- ПК 1.3 Осуществлять проведение стандартных и сертификационных испытаний
- ПК 1.4 Осуществлять метрологическую проверку изделий
- ПК 1.12. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах
- ПК 1.13 Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных материалов
- 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 - коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.
- 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

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины разработана за счет вариативной части основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) в соответствии с ФГОС по специальности СПО базовой подготовки 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по рабочей профессии 10007 Авиационный механик (техник) по приборам и электрооборудованию.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

П.00 Профессиональный цикл  
ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины.  
ОП.12 Электрорадиоизмерения

## 1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

*В результате освоения учебной дисциплины обучающийся ДОЛЖЕН УМЕТЬ:*

- У1** Пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой;
- У2** Измерять с заданной точностью различные электротехнические и радиотехнические величины;
- У3** Подбирать по справочным материалам измерительные средства;
- У4** Анализировать результаты измерений

*В результате освоения учебной дисциплины обучающийся ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:*

- З1** Основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия;
- З2** Методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы автоматизации методов измерения;
- З3** Методику определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений;

## 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальной учебной нагрузки обучающегося **102 часа**, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **68 часов**;
- самостоятельной работы обучающегося **34 часа**

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>102</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> в том числе:	<b>68</b>
- теоретические занятия	35
- практические занятия	не предусмотрены
- лабораторные занятия	30
- курсовой проект (работа)	не предусмотрены
- контрольные работы	3
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b> в том числе:	<b>34</b>
- составление таблиц для систематизации знаний	6
- поиск сообщений в сети «Internet»	10
- решение задач по расчету элементов измерительных схем по образцу	6
- работа с конспектом лекции для подготовки к зачету	6
- решение задач при подготовке к контрольной работе	6
<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b> в форме экзамена	

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электрорадиоизмерения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Значение электрорадиоизмерений в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы. <b>Входное тестирование</b>	1	1
<b>РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ</b>		<b>29</b> 17+12	
ТЕМА 1.1. Классификация измерительных приборов	<b>Уметь:</b> - определять назначение и класс точности прибора по его маркировке; <b>Знать:</b> - определение средства измерений; - классификацию средств измерений; - классы точности средств измерений		
	<b>Содержание учебного материала</b> 1.1.1. Эталоны и меры физических величин. 1.1.2. Образцовые и рабочие средства измерений 1.1.3. Классы точности средств измерений	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Не предусмотрены		
	<b>Самостоятельная работа</b> - составить сообщение о Международных и Государственных эталонах основных физических величин в системе СИ.	4	
ТЕМА 1.2. Электромехани-	<b>Уметь:</b> – подбирать по справочным материалам амперметры и		

<p>ческие измерительные приборы (амперметры и вольтметры)</p>	<p>вольтметры;          – измерять напряжения и токи с заданной точностью;          – рассчитать добавочное сопротивление или шунт для расширения пределов измерения амперметра или вольтметра;  <b>Знать:</b>          – принцип работы электромеханических измерительных приборов различных типов;          – правила включения амперметра и вольтметра в измерительную цепь;          – назначение шунтов и добавочных сопротивлений, их влияние на предел измерений прибора;          – органы управления многопредельного комбинированного прибора</p>		
	<p><b>Содержание учебного материала</b>          1.2.1.Классификация электромеханических измерительных приборов по принципу действия , конструкции и назначению.          1.2.2.Измерение постоянного тока. Включение прибора в цепь для измерения тока. Влияние прибора на цепь, где измеряется ток. Расширение пределов измерения тока с помощью шунтов.          1.2.3.Измерение постоянного напряжения. Требования к вольтметру и его влияние на цепь, где измеряется напряжение. Расширение пределов измерения вольтметра с помощью добавочных сопротивлений.          1.2.4.Требования к многопредельным измерительным приборам. Основные технические характеристики и органы управления многопредельными приборами. Универсальные шунты к многопредельным приборам.</p>	4	2
	<p><b>Лабораторные занятия</b>  <b>ЛЗ 1</b> Исследование электромеханических измерительных приборов  <b>ЛЗ 2</b> Исследование комбинированного прибора</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b>          - составить таблицу условных графических обозначений, наносимых на шкалу электромеханических приборов;          - решение задач по расчету добавочных сопротивлений и шунтов для расширения пределов измерения вольтметров и амперметров.</p>	4	
<p>ТЕМА 1.3. Измерение параметров компонентов электротехнических цепей</p>	<p><b>Уметь:</b>          – измерять параметры компонентов электрических цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;          – измерять параметры компонентов с заданной точностью;          – производить выбор средств измерения параметров цепей;  <b>Знать:</b>          – методику и средства измерения параметров компонентов с сосредоточенными постоянными на низких и высоких частотах;</p>		

	– правила включения измеряемого объекта в измерительную цепь;		
	<b>Содержание учебного материала</b> 1.3.1.Методика измерения сопротивления, емкости, индуктивности, добротности, тангенса угла диэлектрических потерь. Погрешности измерений 1.3.2.Способы подключения измеряемого объекта к измерительной цепи. 2.1.3.Методы измерения параметров: метод непосредственной оценки, мостовой, резонансный. Особенности измерений в СВЧ-диапазоне 2.1.4.Цифровые измерительные мосты.	4	2
	<b>Лабораторные занятия</b> <b>ЛЗ 3</b> Измерение параметров компонентов цепей измерителем Е7-8	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> - поиск сообщений в сети «Internet» по разработке новых приборов для измерения комплексного сопротивления проводов и кабельной продукции; - решение задач по расчету добавочных сопротивлений и шунтов для расширения пределов измерения вольтметров и амперметров. - решение задач при подготовке к контрольной работе	4	
	<b>Контрольная работа по разделу 1</b>	1	
<b>РАЗДЕЛ 2 РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ</b>		<b>42</b>	
		29+13	
ТЕМА 2.1. Электронные и цифровые вольтметры	<b>Уметь:</b> –подбирать электронные аналоговые и цифровые вольтметры по справочным материалам для выполнения конкретных измерительных задач; –производить подключение вольтметров в измеряемую цепь и выполнять измерения с заданной точностью; <b>Знать:</b> –способы измерения средних, амплитудных и среднеквадратичных значений напряжения; – особенности измерения импульсных напряжений; –методы измерения амплитуды гармонических составляющих сложных сигналов; –структурные схемы и основные характеристики электронных вольтметров; –принципы аналого-цифрового преобразования сигналов; - особенности цифровых вольтметров;		
	<b>Содержание учебного материала</b> 2.1.1.Вольтметры постоянного тока со стрелочным отсчетом 2.1.2.Вольтметры переменного напряжения. Вольтметры средних значений, вольтметры амплитудных значений, вольтметры среднеквадратичных значений. 2.1.3.Универсальные вольтметры, их особенности. Градуировка шкалы вольтметра в значениях напряжения и в логарифмической (в децибелах). 2.1.4. Структурная схема, назначение и взаимодействие блоков импульсного вольтметра. Отличие селективных	6	2



	<p>вольтметров от широкополосных электронных вольтметров.</p> <p>2.1.5. Общие сведения о цифровых вольтметрах. Аналого-цифровое преобразование сигнала. структурные схемы и принцип работы цифровых вольтметров различных типов. Автоматизация</p>		
	<p><b>Лабораторные занятия</b></p> <p><b>ЛЗ 4</b> Измерение переменных напряжений электронным вольтметром.</p> <p><b>ЛЗ 5</b> Измерение параметров электрических сигналов и цепей цифровыми вольтметрами.</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>- сравнительный анализ основных технических характеристик аналоговых и цифровых электронных вольтметров</p> <p>- составить таблицу соотношений измерения токов, напряжений и мощности в единицах системы СИ и в децибелах</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>5</p>		
ТЕМА 2.2. Исследование формы сигналов.	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать тип осциллографа в зависимости от поставленной измерительной задачи;</li> <li>- производить настройку осциллографа с помощью основных органов управления;</li> <li>- визуально наблюдать форму и измерять параметры электрических сигналов с помощью осциллографа;</li> <li>- определять погрешность измерений</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию, основные характеристики и области применения осциллографов;</li> <li>- виды разверток;</li> <li>- виды и назначение синхронизации;</li> <li>- методы измерения амплитудных и временных значений сигналов;</li> <li>- погрешности, возникающие при измерении осциллографом и методы их уменьшения</li> </ul>		
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>2.2.1. Назначение осциллографа. Классификация осциллографов: назначение, краткая характеристика и область применения. Упрощенная структурная схема осциллографа. Осциллографические электронно-лучевые трубки.</p> <p>3.2.2. Развертка в осциллографе, виды разверток: непрерывная, ждущая, однократная.</p> <p>3.2.3. Техника осциллографических измерений. Погрешности, возникающие при измерении и методы их уменьшения</p>	3	2
	<p><b>Лабораторные занятия</b></p> <p><b>ЛЗ 6</b> Исследование непрерывных и импульсных сигналов электроннолучевым осциллографом.</p> <p><b>ЛЗ 7</b> Совместное исследование различных сигналов двухканальным осциллографом.</p>	4	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>4</p>		
	<p>- составить таблицу классификации осциллографов</p>	4	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составить алгоритм калибровки и настройки осциллографа;</li> <li>- поиск сообщений о применении осциллографов при обслуживании и ремонте бортовой аппаратуры;</li> </ul>		
<p>ТЕМА 2.3 Измерение амплитудно-частотных и спектральных характеристик сигналов</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получать амплитудно-частотную характеристику (АЧХ), используя различные методы;</li> <li>- подключать измерители АЧХ в измерительную цепь;</li> <li>- определять параметры четырехполюсников с помощью АЧХ</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику определения параметров четырехполюсников по амплитудно-частотной характеристике;</li> <li>- органы управления измерителей АЧХ;</li> <li>- принципы автоматизации процесса измерения АЧХ;</li> <li>- методику измерения спектральных характеристик;</li> <li>- разновидности анализаторов спектра радиосигналов, их особенности и применение.</li> </ul>		
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>3.3.1. Амплитудно- частотные характеристики. Методы измерения параметров АЧХ.</p> <p>3.3.2. Структурная схема простейшего автоматического измерителя АЧХ, назначение элементов. Измерение полосы пропускания, крутизны АЧХ, полного сопротивления цепи.</p> <p>3.3.3. Характеристика спектра радиосигналов. Принципы построения анализаторов спектра радиосигналов последовательного и параллельного типов.</p>	3	2
	<p><b>Лабораторные занятия:</b></p> <p><b>ЛЗ 8</b> Исследование амплитудно-частотной характеристики канала вертикального отклонения осциллографа ОСУ-20</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поиск сообщений в сети «Internet» по разработке новых приборов для измерения спектральных характеристик</li> <li>- решение задач при подготовке к контрольной работе</li> </ul>	4	
	<p><b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА по разделу 2</b></p>	<b>1</b>	
<b>РАЗДЕЛ 3 ИЗМЕРЕНИЕ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ</b>		<b>24</b> 14+8	
<p>ТЕМА 3.1 Приборы формирования стандартных сигналов.</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать генератор в зависимости от поставленной измерительной задачи;</li> <li>- настраивать генератор на заданный режим работы;</li> <li>- контролировать параметры генератора в процессе работы;</li> <li>- выбирать режим работы, исходя из требуемых условий.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию приборов для формирования стандартных сигналов;</li> <li>- основные типы задающих генераторов и их особенности;</li> <li>- структурную схему низкочастотного генератора (ГНЧ) и назначение его основных узлов;</li> <li>- структурную схему высокочастотного генератора (ГВЧ)</li> </ul>		

	<p>и назначение его основных узлов, особенности генераторов диапазона СВЧ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и особенности генераторов импульсных сигналов и сигналов специальной формы;</li> <li>- принципы цифрового синтеза испытательных сигналов.</li> </ul>		
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>3.1.1. Назначение измерительных генераторов. Классификация по частотному диапазону и форме выходного сигнала. Виды модуляции в измерительных генераторах</p> <p>3.1.2. Классификация генераторов низкой частоты. Общая структурная схема ГНЧ, назначение элементов. Основные типы задающих генераторов. Промышленные образцы генераторов низкой частоты и их основные технические характеристики.</p> <p>3.1.3. Классификация генераторов высокой частоты. Типовая структурная схема ГВЧ, назначение элементов, принцип работы. Промышленные образцы измерительных ГВЧ, их основные технические характеристики.</p> <p>3.1.4. Классификация генераторов импульсов и генераторов сигналов специальной формы. Типовая структурная схема генератора импульсов, назначение элементов, принцип работы.</p> <p>3.1.5. Цифровые синтезаторы частоты</p>	5	2
	<p><b>Лабораторные занятия:</b></p> <p><b>ЛЗ 9</b> Измерение выходного сигнала и изучение конструкции ГНЧ ГЗ-118</p> <p><b>ЛЗ 10</b> Измерение выходного сигнала и изучение конструкции ГВЧ Г4-151</p> <p><b>ЛЗ 11</b> Измерение выходных сигналов и изучение конструкции генератора импульсов Г5-54</p> <p><b>ЛЗ 12</b> Измерение выходных сигналов и изучение конструкции функционального генератора SFG-71013</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>- составить сообщения на тему «Особенности генераторов стандартных сигналов диапазона СВЧ»</p>	4	
<p>ТЕМА 3.2 Измерение времени и частоты.</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить настройку и калибровку частотомеров;</li> <li>- измерять частоту и интервалы времени различными методами;</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию методов измерения частоты;</li> <li>- сущность резонансных методов измерения частоты;</li> <li>- принцип работы и структурную схему электронно-счетного частотомера (ЧЭС);</li> <li>- методику измерения интервалов времени с помощью ЧЭС</li> </ul>		

	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>3.2.1. Понятие об эталонах частоты. Стандарты частоты и времени.</p> <p>3.2.2. Методы измерения частоты. Виды частотоизмерительных приборов</p> <p>3.2.3. Электронно-счетные частотомеры: упрощенная структурная схема и назначение основных элементов. Работа ЧЭС в режимах измерения частоты и интервалов времени</p>	4	2
	<p><b>Лабораторные занятия:</b></p> <p><b>ЛЗ 13</b> Измерение частоты и интервалов времени.</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>- составить сообщения на тему «Резонансные измерители частоты»</p>	4	
ТЕМА 3.3 Измерение фазы гармонических колебаний	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить настройку и калибровку фазометров;</li> <li>- измерять фазовый сдвиг различными методами;</li> <li>- использовать электронно-лучевой осциллограф для визуальной оценки величины фазового сдвига</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию методов измерения фазы;</li> <li>- методы измерения фазы гармонических колебаний;</li> <li>- причины возникновения фазовых сдвигов в четырехполосниках;</li> <li>- методы автоматизации процесса измерения фазы.</li> </ul>		
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>3.3.1. Общие сведения о фазе гармонических колебаний и фазовых сдвигах;</p> <p>3.3.2. Методы измерения фазы гармонических колебаний и их краткая характеристика;</p> <p>3.3.3. Электронные методы измерения сдвига фаз гармонических колебаний, автоматизация процесса измерений</p>	2	2
	<p><b>Практические занятия: Не предусмотрены</b></p>		
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>- решение задач и упражнений по образцу на измерения фазы гармонических колебаний</p>	3	
ТЕМА 3.4 Автоматизация измерений	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить оценку структуры измерительных комплексов</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру контрольно-измерительных систем;</li> <li>- достоинства и недостатки микропроцессорных измерительных приборов;</li> <li>- методы автоматизации процесса измерения.</li> </ul>		
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>3.4.1. Общие сведения об автоматизации измерений. Классификация автоматизированных средств измерений. Понятие о гибких измерительных системах, измерительно-вычислительных комплексах, контрольно-измерительных системах</p>	2	2
	<p><b>Лабораторные занятия: не предусмотрены</b></p>		

	<b>Самостоятельная работа</b> - составить таблицу основных понятий и формул - решение задач и упражнений по образцу - решение задач при подготовке к контрольной работе	2	
	<b>Контрольная работа по разделу 3</b>	1	
<b>КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)- не предусмотрен</b>			
<b>ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (проекта) - не предусмотрено</b>			
<b>Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) – не предусмотрена</b>			
<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ: экзамен</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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета-лаборатории бортовых радиоэлектронных систем

*Оборудование:*

- ✓ посадочные места по количеству обучающихся;

- ✓ рабочее место преподавателя;
- ✓ плакаты: «Условные обозначения электроизмерительных приборов» (из серии «электротехника»); «Комплект принципиальных схем и инструкций по эксплуатации на измерительные приборы».
- ✓ образцы свидетельств о государственной и ведомственной поверке средств измерений.

*Технические средства обучения:*

- ✓ мультимедиапроектор;
- ✓ калькуляторы.

*Инструменты и приборы:*

- ✓ указка;
- ✓ комплект инструментов для работы у доски: треугольник, линейка,
- ✓ Комбинированный прибор (аналоговый или цифровой мультиметр);
- ✓ Осциллограф электронно-лучевой (ОСУ-20 или аналогичный);
- ✓ Набор катушек индуктивности к Е9-4;
- ✓ Нормальный элемент Э-303;
- ✓ Магнитоэлектрический прибор М2015;
- ✓ Генератор высокочастотный Г4-151;
- ✓ Генератор импульсов Г5-54;
- ✓ Осциллограф С1-55;
- ✓ Осциллограф С1-117;
- ✓ Измеритель Е7-8;
- ✓ Вольтметр цифровой В7-16;
- ✓ Вольтметр электронный В3-38А;
- ✓ Функциональный генератор SFG-71013;
- ✓ Регулируемый источник постоянного напряжения НУ3003-Д3;
- ✓ Регулируемый источник переменного напряжения КЭФ-8;
- ✓ Магазин сопротивлений Р4831

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

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

##### ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. ГОСТ 16263-70. Метрология. Термины и определения.
2. ГОСТ 8.407-73. Амперметры, вольтметры, ваттметры и варметры. Методы и средства поверки.
3. ГОСТ 22737-77. Осциллографы электроннолучевые. Номенклатура параметров и общие технические требования.
4. ГОСТ 23217-78. Условные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы и вспомогательные части.
5. ГОСТ 8.311-78. Осциллографы электронно-лучевые универсальные. Методы и средства поверки.
6. ГОСТ 22261-81. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические требования.
7. ГОСТ 8.409-81. Омметры. Методы и средства поверки.
8. Гуржий А.Н. Электрические и радиотехнические измерения: Учеб.пособие для нач.проф.образования / А.Н. Гуржий, Н.И. Поворознюк. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. -272с.
9. Клевлеев В.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник/ В.М.Клевлеев, И.А.Кузнецов, Ю.П.Попов – М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2003. – 256 с.
10. Шишмарев В.Ю. Измерительная техника : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю.Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288с.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ:

11. Гелль П. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс / П. Гелль- - М.: ДМК, 1999. – 144 с.
12. Чистяков М.Н. Справочник молодого рабочего по радиоизмерительным приборам / М.Н.Чистяков. – М. Высшая школа., 1990. – 191 с.
13. Шабалин С.А. Ремонт электроизмерительных приборов: Справочная книга метролога / С.А. Шабалин. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 296 с.

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий устных и письменных опросов, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
	<b>Входной контроль</b> – входная проверочная работа
<b>УМЕНИЯ</b>	
Пользоваться измерительной и контрольно-испытательной аппаратурой;	<b>Текущий контроль</b> – устный опрос, экспертная оценка выполнения ЛР 1 - 13 <b>Рубежный контроль</b> – экспертная оценка выполнения КР 1- 3
Анализировать результаты измерений	<b>Текущий контроль</b> – устные, письменные и тестовые опросы экспертная оценка выполнения ЛР 1 - 13 <b>Рубежный контроль</b> – экспертная оценка выполнения КР 1-3
<b>ЗНАНИЯ</b>	
Основные приборы и устройства для измерения в электрических цепях, их классификацию и принцип действия;	<b>Текущий контроль</b> – письменные, устные и тестовые опросы. экспертная оценка выполнения ЛР 1 - 12 <b>Рубежный контроль</b> – экспертная оценка выполнения КР 1-3
Методы измерения тока, напряжения, мощности, параметров и характеристик сигналов, способы их автоматизации;	<b>Текущий контроль</b> – устный опрос экспертная оценка выполнения ЛР1 – ЛР13 <b>Рубежный контроль</b> – экспертная оценка выполнения КР 1-3
Методика определения погрешности измерений и влияние измерительных приборов на точность измерений;	<b>Текущий контроль</b> – устный и письменный опросы экспертная оценка выполнения ПР 3 <b>Рубежный контроль</b> экспертная оценка выполнения КР 2
	<b>Итоговый контроль</b> – экзамен

ЛР – лабораторная работа

КР – контрольная работа