

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,  
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»  
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и  
промежуточной аттестации  
по дисциплине

**ОП.05 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЙ**

**для специальности**

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

**Квалификация выпускника:**  
Техник

**Форма обучения:** очная

СОГЛАСОВАНО

Начальник методического отдела


 Н.В. Вострякова

«28» апреля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебно-методической работе

 С.А. Будасова

«28» апреля 2023 г.

ОДОБРЕНО

Цикловой комиссией

технического обслуживания

радиоэлектронной техники

(протокол № 8 от «01» февраля 2023г.)

Председатель

 В.Ю. Махно

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений разработан на основе ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, рабочей программы учебной дисциплины, Порядка разработки, утверждения и обновления образовательных программ среднего профессионального образования, Положения о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов ГБПОУ РО «РКРИПТ»

**Разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж радиоэлектроники, информационных и промышленных технологий»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	10
3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	21
4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ	23

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Назначение, цель и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (далее - ФОС) по учебной дисциплине представляет собой комплект методических и контрольных измерительных материалов, оценочных средств, предназначенных для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы подготовки специалистов среднего звена по специальности (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация).

Фонд оценочных средств по дисциплине ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений разработан согласно требованиям ФГОС СПО и является неотъемлемой частью реализации программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Задачи ФОС:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и освоения компетенций, определенных ФГОС СПО;

- контроль и управление достижением целей программы, определенных как набор общих и профессиональных компетенций;

- оценка достижений обучающихся в процессе обучения с выделением положительных / отрицательных результатов и планирование предупреждающих / корректирующих мероприятий;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения;

- достижение такого уровня контроля и управления качеством образования, который обеспечил бы признание квалификаций выпускников работодателями отрасли.

Фонд оценочных средств включает в себя контрольно-оценочные средства (задания и критерии их оценки, а также описания форм и процедур) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (определения качества освоения обучающимися результатов освоения учебной дисциплины (умений, знаний, практического опыта, ПК и ОК).

ФОС обеспечивает поэтапную (текущий контроль) и интегральную (промежуточная аттестация) оценку умений и знаний обучающихся, приобретаемых при обучении по учебной дисциплине, направленных на формирование компетенций.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является *экзамен*.

## 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений осуществляется комплексная проверка предусмотренных ФГОС СПО по специальности и рабочей программой следующих умений и знаний, практического опыта, а также динамика формирования компетенций:

Коды и наименования результатов обучения (умения, знания, практический опыт, компетенции)	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения</b>		
<p>У 1 руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов.</p> <p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупци-</p>	<p>- требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;</p> <p>- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</p> <p>- измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины</p>	<p>- наблюдение за ходом выполнения практических работ;</p> <p>- оценка результатов выполнения и защиты практических работ;</p>

<p>онного поведения.</p> <p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа;</p> <p>ПК 3.1 Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа;</p> <p>ПК 3.2 Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа;</p> <p>ПК 3.3 Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа</p>		
<p><b>Знания:</b></p> <p>З1 основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного кон-</p>	<p>- основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>- документации систем стандартов качества;</p> <p>- основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;</p> <p>- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;</p> <p>основных методов измерения электрических и радиотехнических величин.</p>	<p>- наблюдение за ходом выполнения практической работы №7;</p> <p>- оценка результатов выполнения и защиты практической работы №7;</p> <p>- тестовый опрос по теме 1.1;</p> <p>-устный опрос по теме 1.1;</p>

текста.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ПК 1.1 Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа;

ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа;

ПК 1.3 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа;

ПК 2.1 Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием;

ПК 2.2 Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования;

ПК 3.1 Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа;

ПК 3.2 Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа; ПК 3.3 Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.		
--	--	--

### 1.3. Кодификатор оценочных средств

Наименование оценочного средства	Код оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный (письменный) опрос по теме, разделу	О	Перечень вопросов по теме, разделу*
Семинар (дебаты дискуссия, круглый стол)	С	Перечень тем для изучения и (или) обсуждения*
Контрольная работа	КР	Комплект контрольных заданий по вариантам*
Тестирование	Т	Комплект тестовых заданий по вариантам*
Курсовой проект (работа)	КП (КР)	Темы курсового проекта (работы), ссылка на методические указания по выполнению курсового проекта (работы)
Практическая работа	ПР	Номер и наименование практической работы, ссылка на методические указания по выполнению ПР.
Лабораторная работа	ЛР	Номер и наименование лабораторной работы, ссылка на методические указания по выполнению ЛР.
Задания типовые	ЗТ	Комплект типовых заданий*
Разноуровневые задачи и задания	РЗ	Комплект разноуровневых задач и заданий
Задания в рабочей тетради	РТ	Номер задания, стр., ссылка на рабочую тетрадь.
Исследовательская работа	ИР	Примерная тематика исследовательских работ*
Творческие задания	ТЗ	Примерная тематика групповых и/или индивидуальных творческих заданий
Проект	П	Примерная тематика групповых и/или индивидуальных проектов*
Кейс (ситуационное задание)	К	Задания для решения кейса (комплект ситуационных заданий). Образцы ситуационных задач*.



Наименование оценочного средства	Код оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Деловая (ролевая) игра	Д	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре*
Эссе	Э	Тематика эссе
Тренажер	Тр	Комплект заданий для работы на тренажере
Электронный практикум/ Виртуальные лабораторные работы	ЭП/ВЛР	Перечень электронных практикумов, виртуальных лабораторных работ
Самостоятельная работа обучающихся	СР	Наименование задания для самостоятельной работы, ссылка на методические указания по выполнению самостоятельной работы.
Экзаменационное задание (теоретический вопрос)	ЭТВ	Перечень теоретических вопросов, экзаменационные билеты
Экзаменационное задание (практическое задание)	ЭПЗ	Комплект практических заданий, экзаменационные билеты

**1.4. Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений**

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация			
	Коды проверяемых У, З, ОК, ПК	Код оценочного средства	Коды проверяемых У, З, ОК, ПК	Код оценочного средства	Форма контроля	
<b>Раздел 1. Основы метрологии и стандартизации</b>						
<b>Тема 1.1.</b> Основы техники измерений и средства измерений	У1,31, ОК1-10, ПК 1.2, ПК 2.3	О,Т,СР	У1,31, ОК1-10, ПК 1.2, ПК 2.2	О,Т,СР	Экзамен	
<b>Тема 1.2.</b> Стандартизация промышленной продукции	У1, 31,32, ОК1-10, ПК 1.2, ПК 2.2	Т, СР,ПЗ	У1, 31,32, ОК1-10, ПК 1.2, ПК 2.2	О, ПЗ		
<b>Раздел 2. Основы электрорадиоизмерений</b>						
<b>Тема 2.1.</b> Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	У1, 31,33, ОК1-10, ПК1.2,	О,СР	У1	О9-14, ПЗ11,12,19, 20		
<b>Тема 2.2.</b> Измерительные генераторы	У1, 33, ОК1,-10, ПК1.2	О, СР,ПЗ	31,33, ОК1-10, ПК 2.2	О, ПЗ		
<b>Тема 2.3.</b> Измерение напряжений, токов и мощности	У3,31,33 ОК1-10, ПК 2.2	О, СР	У1	ПЗ5-6, 13,14		
<b>Тема 2.4.</b> Измерение параметров сигналов	У1, 31,32, ОК1,-10, ПК 2.2	О, СР	У1,	ПЗ15-16, 19,20		
<b>Тема 2.5.</b> Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей	У1, 31,32, ОК1,-9, ПК 1.2	Т, СР,ПЗ	33,34, ОК1,-9, ПК1.2,	О,ПЗ		

## 2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений осуществляется преподавателем в процессе:

- проведения устного или письменного опроса по теме, разделу;
- выполнения и защиты практических работ;
- оценки качества выполнения самостоятельной работы студентов (выполнение заданий по темам);
- тестирования по отдельным темам и разделам;
- анализа конкретных ситуаций и т.д.

*Устный или письменный опрос* проводится на практических занятиях и затрагивает тематику предшествующих занятий, лекционный материал и позволяет выяснить объем знаний студента по определенной теме, разделу, проблеме. Устный опрос в форме собеседования - специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

*Типовое задание* - стандартные задания, позволяющие проверить умение решать как учебные, так и профессиональные задачи. Содержание заданий должно максимально соответствовать видам профессиональной деятельности.

Различают разноуровневые задачи и задания:

- а) ознакомительного, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;
- б) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;
- в) продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания.

*Тестирование* представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося, направлено на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями по дисциплине. Тестирование по теме, разделу занимает часть учебного занятия (10-30 минут), правильность решения разбирается на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Тестирование по темам, разделам проводится в письменном виде или в компьютерном с помощью тестовой оболочки или разработанных преподавателем тестов с использованием специализированных сервисов (Google-формы и др.), в которых баллы формируются автоматически и переводятся в систему оценок преподавателем в соответствии с утвержденной шкалой оценивания.

*Практические занятия* проводятся в часы, выделенные учебным планом для отработки практических навыков освоения компетенциями, и предполагают аттестацию всех обучающихся за каждое занятие.

В ходе практического занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Содержание, этапы проведения конкретного практического занятия, критерии оценки представлены в методических указаниях по выполнению практических работ.

Отчет по практической работе представляется в печатном или рукописном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе. Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае невыполнения практических заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до экзамена. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации задолженности определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

Форма проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

## **2.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

### **Раздел 1. Основы метрологии и стандартизации**

#### **Тема 1.1. Основы техники измерений и средства измерений**

##### **Устный опрос**

- 1 Дайте определение метрологии.
- 2 Расскажите, в чем состоит основная задача метрологии и два условия ее выполнимости.
- 3 Дайте определение физической величины.
- 4 Система СИ. Основные, дополнительные и производные величины.
- 5 Внесистемные единицы.
- 6 Дайте определение „Средства измерения“.
- 7 Виды средств измерения.
- 8 Метрологические характеристики средств измерения.
- 9 Поверка и калибровка средств измерения.
- 10 Расскажите о структуре государственной системы обеспечения единства измерения.
- 11 Закон “Об обеспечении единства измерений”.
- 12 Расскажите о видах метрологического контроля и надзора.
- 13 Опишите процесс аккредитации метрологических служб.

##### **Тестирование**

Типовые тестовые задания для оценки умений, знаний, практического опыта, компетенций:

Тест 1. Тестовое задание

1 Метрология – это наука об измерениях, рассматривающая задачи:

- а) создания методов и средств достижения требуемой точности измерений
- б) создания методов и средств измерений
- в) разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений
- г) создания методов и средств измерений, разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений, методов и средств достижения требуемой точности измерений

2 Что является главным предметом метрологии?

- а) определение общих методов обработки результатов измерений, оценка их точности
- б) извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью
- в) разработка общей теории измерений физических величин
- г) установление и регламентация методов и средств измерений

3 Какие компоненты включает в себя метрологическое обеспечение измерений? Укажите все правильные ответы:

- а) нормотворческую
- б) гуманитарную
- в) правовую
- г) научную
- д) организационную

4 Главный нормативный акт по обеспечению единства измерений?

- а) закон РФ 14
- б) правила РФ
- в) договор РФ
- г) конституция РФ

5 Она бывает теоретическая, прикладная, законодательная?

- а) методика
- б) история
- в) метрология
- г) величина

Ключ 1- г, 2- б, 3- в, г, д 4- а, 5- в

### Устный опрос

1. Виды и методы измерений.
2. Средства измерений.
3. Метрологические показатели средств измерений.
4. Погрешности измерений.
5. Обеспечение единства измерений. Техническая основа ГСИ.
6. Передача информации о размерах единиц.
7. Проверка средств измерений.
8. Калибровка средств измерений. Схема калибровки.
9. Методы проверки (калибровки) средств измерений

### Тестирование

Типовые тестовые задания для оценки умений, знаний, практического опыта, компетенций:

#### 1 вариант

1. Какой международный эталон единицы физической величины хранится в России: а) метр; б) килограмм; в) кандела; г) ампер
2. Определить в каких пределах находится измеряемая величина в зависимости от обозначения класса точности прибора: амперметр класса точности 1,5 со шкалой в пределах от -5 до 20 А имеет показания 4А.
3. Дополнительные единицы международной системы единиц измерения СИ: а) килограмм; б) радиан; в) кандела; г) моль; д) ампер; е) стерадиан; ж) метр
4. Какие средства измерений относятся к мерам: а) измерительные приборы; б) гири; в) эталоны; г) измерительные установки
5. Кто хранит международные эталоны: а) метрологический центр; б) МБМВ; г) научно- исследовательский институт.

#### 2 вариант

1. Основные единицы международной системы единиц измерений СИ:  
а) килограмм; б) радиан; в) кандела; г) моль; д) ампер; е) стерадиан; ж) секунда
2. Определить, в каких пределах находится измеряемая величина в зависимости от обозначения класса точности прибора: вольтметр класса точности 0,5 со шкалой в пределах от 0 до 150 В имеет показания 95 В.

3. Как обозначаются классы точности средств измерений:

а) римскими цифрами; б) русскими буквами; в) арабскими цифрами

4. Основные виды средств измерений:

а) калибры; б) измерительные приборы; в) меры; г) скобы

5. Какие средства измерений подлежат поверке:

а) подлежащие надзору со стороны государства; б) не подлежащие надзору со стороны государства.

Ключ

1 вариант: 1- В, 2 -4,3  $A \leq I \leq 3,7 A$ , 3 3- Дополнительные единицы в системе СИ нет, 4 -Б,В, 5- Б

2 вариант: 1 – А,В,Г,Д,Ж, 2 -  $94,25 В \leq U \leq 95,75 В$  9, 3 – В, 4 – Б,В, 5 – А

### Тема 1.2.

## Стандартизация промышленной продукции

### Устный опрос

1. Цели и задачи стандартизации. Основные понятия и определения.

2. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно-технического прогресса.

3. Понятие стандартизации и стандарта.

4. общие положения взаимозаменяемости, унификации и агрегатирование.

5 Законодательство РФ по стандартизации.

6. Комплексные системы общетехнических стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др.).

7. Межотраслевые стандарты.

8. Стандартизация электротехнических материалов и электрооборудования

### Тестирование

Типовые тестовые задания для оценки умений, знаний, практического опыта, компетенций:

1) Что такое стандартизация?

А) это деятельность, направленная на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик как обязательных для выполнения, так и рекомендуемых, обеспечивающая право потребителя на приобретение товаров надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда

Б) достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач

В) деятельность, открытая только для соответствующих органов государств одного географического, политического или экономического региона мира

2) Основная цель стандартизации это?

А) повышение степени соответствия продукта (услуги), процессов их функциональному назначению, устранение технических барьеров в международном товарообмене, содействие научно-техническому прогрессу и сотрудничеству в различных областях

Б) достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач

В) безопасность продукции, работ, услуг для жизни и здоровья людей, окружающей среды и имущества

3) Стандарт это?

А) это нормативный документ, разработанный на основе консенсуса, утвержденный признанным органом, направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области

Б) это временный документ, который принимается органом по стандартизации и доводится до широкого круга потенциальных потребителей, а также тех, кто может его применить

В) документ, который устанавливает технические требования к продукции, услуге, процессу

4) Какой из перечисленных документов является обязательным для исполнения?

А) Международный стандарт

Б) Национальный стандарт

В) Общероссийский классификатор стандартов

Г) Технический регламент

Д) Отраслевой стандарт

5) Технический регламент это

А) документ, который разрабатывается и принимается самим предприятием

Б) это документ, в котором содержатся обязательные технические нормы

В) нормативный документ, который содержит общие или руководящие положения для определенной области

6) Что относится к нормативным документам по стандартизации в РФ

А) Государственные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р);

Б) правила, нормы и рекомендации по стандартизации;

В) общероссийские классификаторы технико-экономической информации;

Г) стандарты отраслей;

Д) стандарты предприятий;

Е) Свод норм и правил

7) Что такое общероссийский классификатор стандартов

А) документ, предназначенный для построения каталогов, указателей межгосударственных и национальных стандартов и других нормативных документов по стандартизации, содержащихся в базах данных, библиотеках

Б) нормативный документ, который создается в результате разработки новой продукции, требования к которой еще не регламентированы национальными стандартами

В) каталог нормативных документов к продукции, работам и услугам отраслевого значения

8) Что устанавливает основополагающий стандарт?

А) основные требования к организации производства и оборота продукции на рынке, к методам выполнения различного рода работ, а также методы контроля этих требований в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования, эксплуатации, ремонта и утилизации продукции

Б) наименование и содержание понятий, используемых в стандартизации и смежных видах деятельности

В) общие организационно-методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы и правила)

9) Ежегодный указатель государственных стандартов состоит из

А) 10 томов

Б) 3 томов

В) 5 томов

10) Что устанавливают стандарты на услуги

А) требования и методы их контроля для групп однородных услуг или для конкретной услуги в части состава

Б) общие организационно-методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы и правила)

В) устанавливают наименование и содержание понятий, используемых в стандартизации и смежных видах деятельности

### Ключ

№ вопроса		№ вопроса	
1	а	8	в
2	б	9	б
3	а	10	а
4	г		
5	б		
6	А,б,в,г,д		
7	а		

### Стандартизации в РФ.

#### Устный опрос

- 1 Дайте определение ОКСа.
- 2 Каким образом классифицируются национальные стандарты?
- 3 Что лежит в основе деления стандартов на разделы, группы, подгруппы?
- 4 Что представляют собой ежегодный и ежемесячный указатели национальных стандартов?
- 5 Какие нормативные документы существуют в области стандартизации?
- 6 Что такое объект стандартизации?
- 7 Какие виды стандартов Вы знаете?

### Международная стандартизация

#### Устный опрос

1. Международная организация по стандартизации, ее функции
2. Задачи международной электротехнической комиссии
3. Задачи международного бюро мер и весов
4. Международная система стандартов
5. Правила разработки и порядок утверждения международных стандартов
6. Структура международной организации по стандартизации
7. Правила разработки и утверждения национальных стандартов

### Раздел 2. Основы электрорадиоизмерений

#### Тема 2.1. Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов

##### Устный опрос

Вопросы 10-16, стр.48,49 пособия (1). Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;



- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

## **Тема 2.2. Измерительные генераторы**

### **Устный опрос**

Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

### **Письменный опрос**

Вопрос 1. Измерительные генераторы, определение. Классификация. Обозначения.

Вопрос 2. Какие параметры генераторов нормируются?

Вопрос 3. Генераторы НЧ. Диапазон частот. Структурная схема.

Вопрос 4. РС – генераторы. Схема. Принцип действия.

Вопрос 5. Генераторы ВЧ. Диапазон частот. Структурная схема.

Вопрос 6. Генераторы импульсов. Диапазон частот. Структурная схема.

Студентам предлагается по два вопроса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если на оба вопроса ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если на один вопрос неполный ответ;
- оценка «удовлетворительно», если студент неполно ответил на оба вопроса;
- оценка «неудовлетворительно» во всех остальных случаях.

## **Практическое занятие №1 «Исследование импульсного генератора»**

См. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ

## **Тема 2.3. Измерение напряжений, токов и мощности**

### **Устный опрос**

Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса по теме занятия.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно»- во всех остальных случаях.

### **Письменный опрос**

### Вариант 1

1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10

6,8 нФ	200 нФ	0,2 мкФ	55 пФ	1000 нФ	0,03 мкФ	330 пФ	150 мкФ
? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ

2. Объясните, какие элементы содержат аналоговые измерительные приборы? Каковы их функции и характеристики? Почему величина противодействующего момента должна зависеть от угла поворота подвижной части механизма?

3. Магнитоэлектрические приборы. Принцип действия. Обозначение. Достоинства и недостатки.

4. Назвать прибор и определить его цену деления.



### Вариант 2

1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10

0,68 нФ	250 нФ	2 мкФ	550 пФ	100 нФ	0,3 мкФ	3300 пФ	150 ГГц
? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? пФ	? нФ	? мкФ	? кГц

2. Какими параметрами определяется величина отклонения подвижной части приборов магнитоэлектрической системы?

3. Электромагнитные приборы. Принцип действия. Обозначение. Достоинства и недостатки.

4. Назвать прибор и определить его цену деления



### Вариант 3

1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10

500 нФ	250 мкФ	200 пФ	5500 кГц	1000 нФ	0,3 МГц	300 мкФ	1,5 Гн
? мкФ	? пФ	? нФ	? МГц	? пФ	? кГц	? пФ	? мГн

2. Объясните принцип действия приборов термоэлектрической системы. Их характеристики и область применения.

3. Электродинамические приборы. Принцип действия. Обозначение. Достоинства и недостатки.

4. Назвать прибор и определить его цену деления

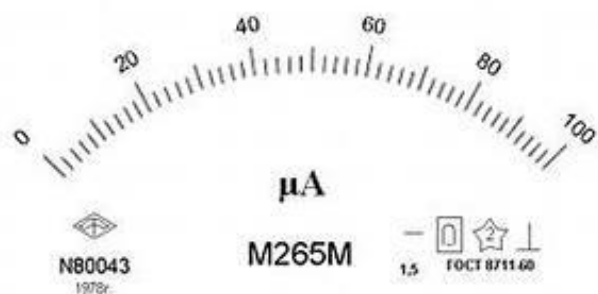


### Вариант 4

1. Выполнить перевод значений измеренной величины, используя степень с основанием 10

500 мкФ	250 пФ	200 нФ	500 МГц	1000 пФ	300 кГц	100 мкФ	1,5 мГн
? нФ	? мкФ	? пФ	? кГц	? нФ	? ГГц	? пФ	? Гн

2. Объясните принцип действия приборов выпрямительной системы. Область применения.
3. Электростатические приборы. Принцип действия. Обозначение. Достоинства и недостатки.
4. Назвать прибор и определить его цену деления



Время на письменную работу -25 минут.

При оценке ответа используется пятибалльная система.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, который правильно и в полном объеме ответил на все четыре вопроса.

Оценка «хорошо» - студенту, который правильно ответил на все четыре задания, но допустил небольшие неточности при переводе единиц измерения и статических характеристик, а также незначительные арифметические ошибки.

Оценка «удовлетворительно» - студенту, который допустил ошибки в двух заданиях.

Оценка «неудовлетворительно» - во всех остальных случаях.

**Практическое занятие №2 «Измерение постоянного напряжения и тока в электрических цепях электромеханические вольтметром и амперметром»**

**Практическое занятие №3 «Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)»**

**Практическое занятие №4 «Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой»**

См. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ

#### **Тема 2.4. Измерение параметров сигналов**

##### **Устный опрос**

Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса по теме занятия.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.
- оценка «неудовлетворительно» - во всех остальных случаях.

##### **Письменный опрос**

###### Вариант 1

1. Для каких целей применяют осциллографы?
2. Какие блоки входят в состав структурной схемы универсального осциллографа?
3. Автоколебательная развёртка. Применение.
4. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, период, частоту)  
Масштаб: времени – 1 клетка-0,2 мс; напряжения - 1 клетка -2 вольта

#### Вариант 2

1. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики ЭЛТ.
  2. Для чего применяют синхронизацию развёрток осциллографа?
  3. Как измеряют амплитуду сигналов с помощью осциллографа?
  4. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, период, частоту)
- Масштаб: времени – 1 клетка-0,5мс; напряжения - 1 клетка -0,5вольта

#### Вариант 3

1. Принцип действия осциллографа.
  2. Перечислите основные виды развёрток
  3. Для каких целей в осциллографах применяют калибраторы амплитуды?
  4. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, длительность, период, частоту, скважность)
- Масштаб: времени – 1 клетка-50мкс; напряжения - 1 клетка -1вольт

#### Вариант 4

1. Виды осциллографов.
  2. Ждущая развёртка. Применение.
  3. Калибраторы осциллографа.
  4. По осциллограмме определить вид и параметры сигнала (амплитуду, длительность, период, частоту, скважность)
- Масштаб: времени – 1 клетка-100мкс; напряжения - 1 клетка -0,5вольта

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если выполнены задания, ответы даны полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если одно задание не выполнено;
- оценка «удовлетворительно», если студент не выполнил два задания;
- оценка «неудовлетворительно», - во всех остальных случаях.

**Практическое занятие №5 «Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа»**

**Практическое занятие №6 «Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа»**

**Практическое занятие №7 «Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения»**

**Практическое занятие №8 «Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем»**

**Практическое занятие №9 «Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала»**

**Практическое занятие №10 «Измерение параметров полупроводниковых приборов»**

См. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ

#### **Тема 2.5. Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей**

##### **Устный опрос**

Опрос проводится во время занятия, каждый студент отвечает на 3-5 вопроса по теме занятия.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если все ответы полные и содержательные;
- оценка «хорошо» выставляется, если не на все вопросы получены развернутые ответы или не ответил на один вопрос из 5 предложенных.
- оценка «удовлетворительно», если студент не ответил на два вопроса из предложенных 5 или не ответил на один вопрос из предложенных 3-4 вопросов, а на остальные дал развернутые ответы.

- оценка «неудовлетворительно» - во всех остальных случаях.

### **3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **3.1. Назначение**

Контрольно-оценочное средство предназначено для промежуточной аттестации по учебной дисциплине: оценки знаний и умений аттестуемых, а также элементов ПК и ОК.

#### **3.2. Форма и условия аттестации**

Аттестация проводится в форме письменного экзамена по завершении освоения всех тем учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля, за счет объема времени, отводимого на изучение дисциплины. К экзамену по дисциплине допускаются студенты, полностью выполнившие все лабораторные работы и практические задания.

Контрольно-оценочные средства для проведения промежуточной аттестации доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до окончания изучения дисциплины. Содержание оценочных средств целостно отражает объем проверяемых знаний, умений, компетенций, освоенных обучающимися при изучении дисциплины.

Экзамен проводится в специально подготовленных помещениях, одновременно со всем составом группы. На сдачу письменного зачета отводятся не более двух академических часов на учебную группу.

#### **Теоретические вопросы**

1. Что такое поверка средств измерений?
2. В чем проградуирован встроенный вольтметр генератора Г5-54.
3. Как измерить амплитуду гармонических колебаний с помощью осциллографа?
4. Что такое вариация показаний электромеханического измерительного прибора?
5. Что такое скважность импульсов и чему она равна по результатам измерений?
6. Какой вид развертки применяется в осциллографах при исследовании гармонических колебаний?
7. По какой погрешности определяют класс точности электромеханического измерительного прибора?
8. Сущность измерения частоты методом дискретного счета;
9. Необходимость синхронизации в осциллографе. Виды синхронизации.
10. Что такое класс точности прибора?
11. Сущность измерения периода методом дискретного счета;
12. Необходимость и назначение калибратора осциллографа.
13. С какой целью и как производится поверка измерительных приборов (вольтметров)?
14. Из каких соображений следует выбирать при измерениях погрешность дискретности при измерениях частоты, периода?
15. Что такое класс точности измерительного прибора?
16. Назовите преимущества и недостатки вольтметров магнитоэлектрической системы.
17. Что понимают под основной погрешностью частотомера при измерении частоты, периода?
18. Расскажите как получают частотные метки на АЧХ.
19. Назначение генератора импульсов Г5-54.
20. Как измерить частоту гармонических колебаний с помощью осциллографа?
21. Какой принцип работы мостовых схем.
22. Объясните принцип действия электронного вольтметра среднечастотных значений.
23. Назовите основные принципы построения цифровых вольтметров.

24. Дайте определение средней мощности, мгновенной и импульсной мощности, уровня мощности.
25. На каких частотах используется метод сравнения?
26. Какое влияние на средства измерения оказывают монтаж, температура, форма сигналов и частота?
27. Что собой представляют интеллектуальные измерительные системы?
28. Значение калибровки в системе обеспечения единства измерений
29. Понятие и сущность калибровки и ее отличие от поверки.
30. Цели, место и значение калибровки в системе обеспечения единства измерений в стране.
31. Нормативная база калибровки
32. Организация проведения калибровки.
33. Порядок проведения калибровки.
34. Построение и содержание методики калибровки.
35. Оформление и содержание свидетельства о калибровке и его последующих страницах.
36. Калибровочные клейма.
37. Операции, средства и методы поверки и калибровки
38. Общие вопросы поверки и калибровки измерительных генераторов низких, высоких и сверхвысоких частот, импульсных сигналов.
39. Каким должна быть амплитуда напряжения, которое подается на пластины ЭЛТ осциллографа, чтобы луч отклонялся по вертикали на весь экран?
40. Из каких соображений выбирается коэффициент отклонения в осциллографе?
41. Из каких соображений выбрана полоса частот канала  $Y$ ? Чему она равна в исследуемом осциллографе?
42. Из каких соображений выбрана полоса частот канала  $X$ ? Чему она равна в исследуемом осциллографе?
43. Поясните, как определяют погрешности измерения коэффициента отклонения  $K_{откл}$  ?
44. Поясните, как определяют погрешности измерения коэффициента развертки  $K_p$  ?

### Практические задания

1. Напряжение постоянного тока 10 В измеряется выпрямительными вольтметрами: а) с однополупериодной схемой выпрямления; б) с двухполупериодной схемой выпрямления. Определить показания вольтметров, шкалы которых градуированы в среднеквадратических значениях синусоидального тока.
2. Рассчитать сопротивления шунта  $R_{ш}$  для расширения пределов измерения магнитоэлектрического миллиамперметра с током полного отклонения  $I_A = 50$  А, ценой деления по току  $C_i$  и внутренним сопротивлением  $R_A = 5$  Ом.
3. Можно ли измерить ток в 1500 мА магнитоэлектрическим милливольтметром с пределом измерения  $U_v = 75$  мВ и внутренним сопротивлением  $R_v = 5$  Ом (Шкала имеет 150 делений).
4. Амплитуда (пиковое значение)  $U_{max}$  напряжения периодической последовательности положительных импульсов с длительностью  $t_{и} = 200$  мкс и периодом повторения  $T = 1$  мс измерено электронными вольтметрами ВК7-9; В3-42; В4-12. При этом были получены следующие показания приборов (отсчеты:  $U_{\alpha 1} = 34$  В,  $U_{\alpha 2} = 24$  В,  $U_{\alpha 3} = 48$  В).

5. Определить показания вольтметра типа ВЗ-42, если на его вход подано напряжения формы «меандр», максимальное значение которого  $U_m = 141$  В.
6. Определить значение сопротивления резистора  $R_x$ , включенного в плечо моста, если в уравновешенном состоянии сопротивления других плеч моста составляют сопротивления других плеч моста составляют  $R_2 = 100$  Ом,  $R_3 = 2$  кОм,  $R_4 = 524$  Ом.
7. Определить период и частоту синусоидального сигнала, изображенного на экране осциллографа, если отклонение луча  $I_x$  по горизонтали, соответствующее периоду, равно пяти делениям шкалы, значение длительности развертки  $D_p = 0,1$  мс/дел, значение множителя развертки  $M_p = 0,2$ .
8. Чему должна быть равна верхняя граничная частота полосы пропускания осциллографа при исследовании прямоугольного импульса длительностью  $t_n = 100$  нс, если  $t_\phi = 0,1t_n$ .
9. С генератора прямоугольных импульсов типа Г5-54 (сопротивление генератора  $R_u = 100$  Ом) на вход интегрирующей RC-цепочки подается импульс амплитудой  $U = 2$  В и длительностью  $t_n = 10$  мкс (период следования импульсов  $T = 10t_n$ ). Изобразить форму импульса  $u_c(t)$ , наблюдаемого на экране осциллографа С1-67 ( $R_{вх} = 1$  МОм,  $C_{вх} = 40$  пФ, открытый вход), и указать амплитудные и временные параметры импульса, если значения  $R = 400$  Ом,  $C = 1$  нФ (учесть  $R_f$ ).
10. Вольтметром ВК7-9 измерялось пиковое (амплитудное) значение напряжения формы «меандр». При этом вольтметр показал  $U_x = 12,8$  В. Определить пиковое, средневыпрямленное и среднеквадратическое значения измеряемого напряжения.
11. При измерении постоянного напряжения на пределе 20 В вольтметр В7-22 показал 5,72 В. Определить относительную и абсолютную погрешность измерения.
12. Определить входное сопротивление вольтметров ВК7-9 и В7-17 в диапазоне частот 0,5-20 кГц.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ по дисциплине**

Каждый вариант билета включает три вопроса из разных разделов дисциплины.

При ответе студент должен опираться на явления, понятия, принцип работы элементов измерительной техники, уметь анализировать схемы применения и знать их свойства. Свое понимание предмета необходимо демонстрировать приведением схем, иллюстраций, характеристик, параметров.

Время на подготовку студента к ответу составляет 1 час (45 минут).

При оценке ответа используется пятибалльная система.

**Отметка «5»** выставляется, если студент правильно ответил на вопросы.

**Отметка «4»** выставляется, если студент правильно, но неполно ответил на один вопрос, допуская незначительные ошибки.

**Отметка «3»** выставляется, если студент недостаточно полно ответил на один вопрос, а во втором допустил одну-две ошибки.

**Отметка «2»** выставляется в остальных случаях.

#### **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ**

##### **4.1. Назначение**

Максимально однородные по содержанию и сложности материалы, обеспечивающие стандартизованную оценку учебных достижений, позволяющие установить соответствие уровня подготовки обучающихся требованиям к уровню подготовки, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

##### **4.2. Форма и условия контроля**



Контроль остаточных знаний по учебной дисциплине проводится в форме письменного опроса с использованием контрольно-измерительных материалов.

1. Что такое поверка средств измерений?
2. В чем проградуирован встроенный вольтметр генератора Г5-54.
3. Как измерить амплитуду гармонических колебаний с помощью осциллографа?
4. Что такое вариация показаний электромеханического измерительного прибора?
5. Что такое скважность импульсов и чему она равна по результатам измерений?
6. Какой вид развертки применяется в осциллографах при исследовании гармонических колебаний?
7. По какой погрешности определяют класс точности электромеханического измерительного прибора?
8. Сущность измерения частоты методом дискретного счета;
9. Необходимость синхронизации в осциллографе. Виды синхронизации.
10. Что такое класс точности прибора?
11. Сущность измерения периода методом дискретного счета;
12. Необходимость и назначение калибратора осциллографа.
13. С какой целью и как производится поверка измерительных приборов (вольтметров)?
14. Из каких соображений следует выбирать при измерениях погрешность дискретности при измерениях частоты, периода?
15. Что такое класс точности измерительного прибора?
16. Назовите преимущества и недостатки вольтметров магнитоэлектрической системы.
17. Что понимают под основной погрешностью частотомера при измерении частоты, периода?
18. Расскажите как получают частотные метки на АЧХ.
19. Назначение генератора импульсов Г5-54.
20. Как измерить частоту гармонических колебаний с помощью осциллографа?
21. Какой принцип работы мостовых схем.
22. Объясните принцип действия электронного вольтметра средневыпрямленных значений.
23. Назовите основные принципы построения цифровых вольтметров.
24. Дайте определение средней мощности, мгновенной и импульсной мощности, уровня мощности.
25. На каких частотах используется метод сравнения?
26. Какое влияние на средства измерения оказывают монтаж, температура, форма сигналов и частота?
27. Что собой представляют интеллектуальные измерительные системы?
28. Значение калибровки в системе обеспечения единства измерений
29. Понятие и сущность калибровки и ее отличие от поверки.
30. Цели, место и значение калибровки в системе обеспечения единства измерений в стране.
31. Нормативная база калибровки
32. Организация проведения калибровки.
33. Порядок проведения калибровки.
34. Построение и содержание методики калибровки.
35. Оформление и содержание свидетельства о калибровке и его последующих страницах.

36. Калибровочные клейма.
37. Операции, средства и методы поверки и калибровки
38. Общие вопросы поверки и калибровки измерительных генераторов низких, высоких и сверхвысоких частот, импульсных сигналов.
39. Каким должна быть амплитуда напряжения, которое подается на пластины ЭЛТ осциллографа, чтобы луч отклонялся по вертикали на весь экран?
40. Из каких соображений выбирается коэффициент отклонения в осциллографе?
41. Из каких соображений выбрана полоса частот канала  $Y$ ? Чему она равна в исследуемом осциллографе?
42. Из каких соображений выбрана полоса частот канала  $X$ ? Чему она равна в исследуемом осциллографе?
43. Поясните, как определяют погрешности измерения коэффициента отклонения  $K_{откл}$ ?
44. Поясните, как определяют погрешности измерения коэффициента развертки  $K_p$ ?

### 3. Время проведения контроля остаточных знаний

На проведение тестирования отводится не более 90 минут.

#### Рекомендуемая литература:

1. Булгаков О.М. Теоретические основы, методы и техника электрорадиоизмерений : учебное пособие / Булгаков О.М., Четкин О.В.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-4486-0117-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70282.html> (дата обращения: 15.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/70282>
2. Булгаков, О. М. Электрорадиоизмерения : учебное пособие для СПО / О. М. Булгаков, О. В. Четкин. — Саратов : Профобразование, 2022. — 151 с. — ISBN 978-5-4488-1443-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116620.html>
3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456821>
4. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 103 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10717-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456821>
5. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 408 с. — ISBN 978-5-507-45731-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282365> .
6. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для спо / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. —

ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153944>

7. 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. — URL : <https://urait.ru/bcode/452421>

8. 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. — URL : <https://urait.ru/bcode/452421>

9. Угольников, А. В. Электрические измерения : практикум для СПО / А. В. Угольников. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687>