

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОЛЛЕДЖ МЕТРОПОЛИТЕНА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»**

РАССМОТРЕН И ПРИНЯТ
на заседании Педагогического совета
СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»
протокол № 5 от 10.12. 2025 г.

УТВЕРЖДЕН
Приказом директора СПб ГБПОУ
«Колледж метрополитена»
от 17.12.2025 г. № 1056

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**Комплект
контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине****ОП.06 Электрорадиоизмерения**

образовательной программы среднего
профессионального образования

по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

Квалификация	Специалист по квантовым коммуникациям
Форма обучения	очная
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	основное общее образование
Срок получения СПО по ППССЗ	2 года 10 месяцев

Санкт-Петербург
2025

КОС учебной дисциплины ОП.06 «Электрорадиоизмерения» разработан на основе требований ФГОС СПО по специальности 11.02.19 «Квантовые коммуникации», утвержденного приказом Минпросвещения России от 13.07.2023 N 529.

Укрупненная группа специальностей и направлений подготовки– 11.00.00 Электроника, радиотехника и система связи
Специальность – 11.02.19 Квантовые коммуникации

СОСТАВИТЕЛИ:

Пирогов И.В. - преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Константинова Ю.А. – преподаватель СПб ГБПОУ «Колледж метрополитена»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии естественно-научных дисциплин, протокол № 3 от 26.11.2025.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>№п/п</i>	<i>Наименование раздела</i>
1.	Паспорт комплекта оценочных материалов. Общие положения.
2.	Результаты освоения УД, подлежащие проверке
3.	Варианты оценочных материалов по текущему контролю
4.	Варианты оценочных материалов по промежуточному контролю по УД
5.	Перечень используемых материалов. Оборудования и информационных источников

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.06 Электрорадиоизмерения

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений, знаний, ОК, ПК:

Таблица 1

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 3.3 ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4	пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; анализировать результаты измерений.	принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; основные методы измерения параметров электрических цепей; влияние измерительных приборов на точность измерений,

4. Комплект оценочных средств

2. Рубежный и промежуточный контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам

Предметом оценки учебной дисциплины являются освоенные умения и усвоенные знания обучающихся.

Текущий контроль освоения программы учебной дисциплины проводится в пределах учебного времени, отведенного на её изучение, с использованием таких методов как выполнение самостоятельных и контрольных работ, тестов, проведение устного опроса, выполнение практических работ.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знания: – принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; – основных методов измерения электрических и радиотехнических величин.	– обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;	Тестовый контроль по выбранной тематике Оценка выполнения лабораторных работ Дифференцированный зачет
Умения: – пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; – измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	– грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; – точность измерений различных электрических и радиотехнических величин.	Оценка выполнения лабораторных работ Оценка выполнения самостоятельной работы Дифференцированный зачет

3. Комплект материалов для оценки освоения знаний и умений, общих и профессиональных компетенций

Тестовые задания по дисциплине:

Вариант 1

ЗАДАНИЕ №1. Основные сведения об измерениях

Истинное значение измеряемой величины:

- А) возможно установить, применяя современные приборы
- Б) возможно установить при нормальных условиях измерения
- В) невозможно установить

ЗАДАНИЕ №2. Система физических единиц и их величин

Установите для каждой из следующих физических величин:

- А) напряжение
 - Б) ток
 - В) сопротивление
 - Г) мощность
- соответствующую им единицу измерений:
- 1) – Ом

- 2) – Вт
- 3) – В
- 4) – А

ЗАДАНИЕ №3. Основные и производные единицы физических величин

Установите для каждого из следующих множителей:

- А) 10^{-3}
- Б) 10^{-6}
- В) 10^{-9}
- Г) 10^{-12}

соответствующее ему наименование:

- 1) – микро
- 2) – милли
- 3) – пико
- 4) – нано

ЗАДАНИЕ №4. Определение погрешности измерений

По формуле $\frac{\Delta X}{X} = \text{???} \%$ определяют:

- А) относительную погрешность
- Б) приведённую погрешность
- В) абсолютную погрешность
- Г) класс точности прибора

ЗАДАНИЕ №5. Средства измерений

Современный эталон времени, созданный для синхронизации работы спутниковых систем навигации, имеет погрешность воспроизведения секунды не хуже:

- А) 10^{-3}
- Б) 10^{-6}
- В) 10^{-9}
- Г) 10^{-12}

ЗАДАНИЕ №6. Метрологический контроль средств измерений

В целях решения спорных вопросов по исправности и пригодности к применению средств измерений проводят:

- А) первичную поверку
- Б) периодическую поверку
- В) экспертную

поверку

Г) метрологическую аттестацию

ЗАДАНИЕ №7. Метрологические характеристики средств измерений

Характеристикой, свойственной всем видам средств измерений, кроме одиночных мер, является:

А) чувствительность

Б) диапазон

измерений В)

избирательность

Г) пропускная способность

ЗАДАНИЕ №8. Основные требования к измерительным приборам

Установите в таблице соответствие способности прибора его техническим требованиям:

А) способность прибора выполнять свои функции при воздействии вибраций Б) способность конструкции прибора

противостоять разрушающему воздействию вибраций

В) способность прибора выполнять свои функции при воздействии ударов

Г) способность конструкции прибора противостоять разрушающему воздействию ударных нагрузок

техническое требование		определение
1	Ударная прочность	
2	Ударная устойчивость	
3	Вибропрочность	
4	Виброустойчивость	

ЗАДАНИЕ №9. Нормальные условия для электрорадиоизмерений

Напряжение питающей сети измерительного прибора 220В 50Гц считается нормальным, если его

значения лежат в пределах:

А) $220\text{В} \pm 2\%$

Б) $220\text{В} \pm 5\%$

В) $220\text{В} \pm 10\%$

Г) $220\text{В} \pm 20\%$

ЗАДАНИЕ №10. Электрические измерения

Установите, каким
соответствуют

измерительным приборам
следующие обозначения на шкалах:

1) μA 2) A 3) mA

А)
микроамперметр Б)
миллиамперметр В)
амперметр

ЗАДАНИЕ №11. Электрические измерения

Внутреннее сопротивление амперметра:

А) должно быть в пределах
0,01...0,1 Ом Б) должно быть в пределах
10...100 Ом В) должно быть большим
Г) должно стремиться к бесконечности

ЗАДАНИЕ №12. Электрические измерения

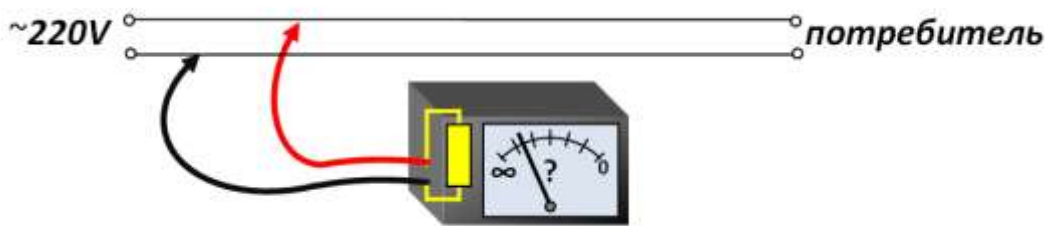
Установите соответствие обозначений на шкалах измерительного прибора его назначению:

1) kV 2) mV 3) V

А) вольтметр
Б) милливольтметр
В) вольтметр высоковольтный

ЗАДАНИЕ №13. Электрические измерения

Данная схема предназначена:



А) для измерения тока
Б) для измерения напряжения
В) для измерения сопротивления

ЗАДАНИЕ №14. Электрические измерения

Единицей измерения мощности не является:

А)
В·А
Б) Вт

В) Дб

Г) Ω

ЗАДАНИЕ №15. Электрические измерения

Напряжение постоянного тока характеризуется величиной и полярностью, а действующее значение переменного (синусоидального) тока и напряжения:

А) определяется максимальным значением их амплитуды Б) определяется минимальным значением их амплитуды В) в 2 раза меньше их амплитудного значения

—

Г) в $\sqrt{2}$ раза меньше их амплитудного значения

Эталон ответов

1	В
2	А-3, Б-4, В-1, Г-2
3	А-2, Б-1, В-4, Г-3
4	А
5	Г
6	В
7	Б
8	1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А
9	В
10	1-А, 2-В, 3-Б
11	А
12	1-В, 2-Б, 3-А
13	Б
14	Г
15	Г

Вариант 2

ЗАДАНИЕ №1. Основные сведения об измерениях

Истинное значение измеряемой величины: А)

невозможно установить

Б) возможно установить при нормальных условиях измерения В)

возможно установить, применяя современные приборы

ЗАДАНИЕ №2. Система физических единиц и их величин

Установите для каждой из следующих физических величин сигнала: А)

частота

Б) длительность В)

амплитуда

Г) мощность

соответствующую единицу измерений:

5) – с

6) – В

7) – Дб

8) – Гц

ЗАДАНИЕ №3. Основные и производные единицы

физических величин

Установите для каждого из следующих множителей:

- А) 10^3
- Б) 10^6
- В) 10^9

Г) 10^{12}

соответствующее ему наименование:

- 5) – тера
- 6) – мега
- 7) – кило

8) – гига

ЗАДАНИЕ №4. Определение погрешности измерений

По формуле $\Delta X = \frac{\Delta X}{A} \cdot 100\%$ (где A – верхний предел шкалы)

определяют:

- А) относительную погрешность
- Б) приведённую относительную погрешность
- В) абсолютную погрешность
- Г) масштаб шкалы прибора

ЗАДАНИЕ №5. Средства измерений

Современный эталон времени, созданный для синхронизации работы спутниковых систем навигации, имеет погрешность воспроизведения секунды не хуже:

- А) 10^{-12}
- Б) 10^{-9}
- В) 10^{-6}
- Г) 10^{-3}

ЗАДАНИЕ №6. Метрологический контроль средств измерений

Поверка средств измерений – это:

- А) оценка внешнего вида
- Б) определение всех параметров
- В) определение степени износа
- Г) определение погрешности средства измерения и его пригодности к дальнейшему применению

ЗАДАНИЕ №7. Метрологические характеристики средств измерений

Характеристикой измерительного прибора, обеспечивающей его точную настройку на измеряемую величину, называется:

- А) чувствительность
- Б) диапазон измерений
- В) избирательность
- Г) пропускная способность

ЗАДАНИЕ №8. Основные требования к измерительным приборам

Установите в таблице соответствие способности прибора его техническим требованиям:

- А) способность прибора выполнять свои функции при воздействии вибраций
- Б) способность конструкции прибора противостоять разрушающему воздействию вибраций
- В) способность прибора выполнять свои функции при воздействии ударов
- Г) способность конструкции прибора противостоять разрушающему воздействию ударных нагрузок

техническое требование		определение
1	Виброустойчивость	
2	Ударная устойчивость	
3	Вибропрочность	
4	Ударная прочность	

ЗАДАНИЕ №9. Нормальные условия для электрорадиоизмерений

Нормальной относительной влажностью окружающего воздуха для электрических измерений считается:

- 20...40% А)
- 30...60% Б)
- 60...75% В)
- 75...90% Г)

ЗАДАНИЕ №10. Электрические измерения

Установите, каким измерительным приборам соответствуют следующие обозначения на шкалах:

- 1) μA
- 2) A
- 3) mA

- А) миллиамперметр
- Б) микроамперметр
- В) амперметр

ЗАДАНИЕ №11. Электрические измерения

Внутреннее сопротивление цифрового

вольтметра: А) должно быть в пределах

0,01...0,1 Ом

Б) должно быть в пределах

10...100 Ом В) должно быть в

пределах 1 кОм

Г) должно быть не менее 50 кОм

ЗАДАНИЕ №12. Электрические измерения

Установите соответствие обозначений на шкалах измерительного прибора его назначению:

1) kV

2) mV

3) V

А)

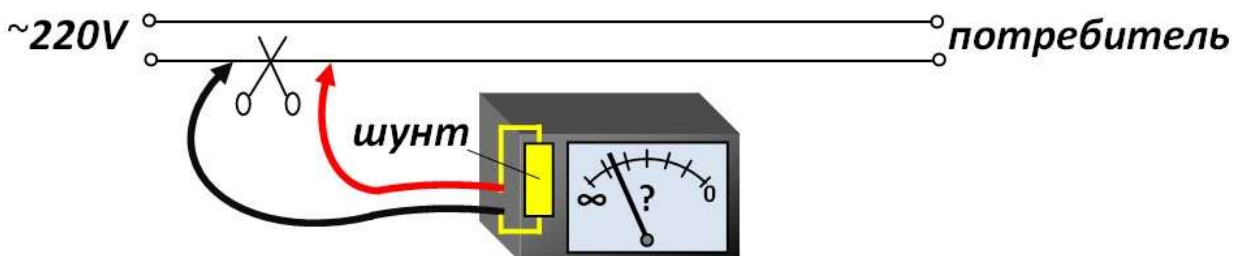
милливольтметр Б)

вольтметр

В) вольтметр высоковольтный

ЗАДАНИЕ №13. Электрические измерения

Данная схема предназначена:



А) для измерения тока

Б) для измерения напряжения

В) для измерения сопротивления

ЗАДАНИЕ №14. Электрические измерения

Следующая формула $P = I \cdot U \cdot \cos \varphi$ служит для определения: А) постоянной мощности

Б) активной

мощности В)

сопротивления

Г) давления

ЗАДАНИЕ №15. Электрические измерения

Напряжение постоянного тока характеризуется величиной и полярностью, а действующее значение переменного (синусоидального) тока и напряжения:

А) определяется максимальным значением их амплитуды
 Б) определяется минимальным значением их амплитуды

—

В) в $\sqrt{2}$ раза меньше их амплитудного значения
 Г) в 2 раза меньше их амплитудного значения

Ответы к заданиям (вариант 2)

1	А
2	А-4, Б-1, В-2, Г-3
3	А-3, Б-2, В-4, Г-1
4	Б
5	А
6	Г
7	В
8	1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г
9	В
10	1-Б, 2-В, 3-А
11	Г
12	1-В, 2-А, 3-Б
13	А
14	Б
15	В

4. Комплект материалов для промежуточной аттестации

4.1 Теоретическое задание.

1. Основные понятия об измерениях и единицах физических величин.
2. Основные виды средств измерений и их классификацию.
 1. Метрологические показатели средств измерений.
4. Условные обозначения, наносимые на шкалы приборов.
5. Виды и способы определения погрешностей измерений.
6. Влияние измерительных приборов на точность измерений.
 7. Принцип действия приборов формирования стандартных измерительных сигналов.
8. Методы и способы автоматизации измерений тока, напряжения и мощности.
9. Классы точности приборов.
10. Обработка результатов измерений.
11. Способы измерений – прямой, косвенный.
12. Общие сведения об аналоговых электроизмерительных приборах, основные элементы приборов.
13. Магнитоэлектрический измерительный механизм, Магнитоэлектрические амперметры и вольтметры.
14. Условные обозначения, которые наносятся на шкалу прибора.
15. Классификация измерительных механизмов аналоговых приборов.
16. Методы измерения тока.
17. Методы измерения напряжения.
18. Методы измерения мощности в цепях постоянного тока.
19. Расширение пределов измерения тока.

20. Расширение пределов измерения напряжения.
21. Методы измерения мощности в цепях переменного тока.
22. Методы измерения реактивной мощности.
23. Методы измерения энергии.
24. Основные методы и средства измерения сопротивления электрической цепи постоянному току.
25. Измерение емкости.
26. Измерение индуктивности.
27. Электронные аналоговые вольтметры.
28. Цифровые вольтметры постоянного и переменного тока.
29. Назначение, классификация, структурная схема и принцип действия генераторов измерительных сигналов.
30. Назначение и классификация, электронных осциллографов. Структурная схема, назначение узлов, принцип работы.
31. Исследование с помощью осциллографа импульсных и синусоидальных напряжений.
32. Общие сведения об измерениях неэлектрических величин.
33. Классификация измерительных преобразователей.
34. Резистивные измерительные преобразователи.
35. Тепловые измерительные преобразователи.
36. Общие сведения и основные структурные схемы измерительно-информационных систем.

Практическое задание

1. Амперметр класса точности 1,5 с пределом измерения 10 А и внутренним сопротивлением 0,05 Ом включен параллельно шунту, расширяющему пределы измерения до 50А. Определить сопротивление шунта, максимально возможную абсолютную погрешность измерения.
2. Ток, измеренный амперметром класса точности 2 и диапазоном измерения 15А, составлял 11,5А. Определить диапазон возможного действительного значения измеряемого тока с учетом абсолютной погрешности.
3. Вольтметр класса точности 1,5 с пределом измерения 100 В и внутренним сопротивлением 80 кОм снабжен добавочным сопротивлением, расширяющим предел измерения в десять раз. Определить значение добавочного сопротивления, максимально возможную относительную погрешность, если измеренное напряжение равно 800 В.
4. Вольтметр класса точности 2,5 с пределом измерения 300 В и внутренним сопротивлением 20 кОм снабжен добавочным сопротивлением, расширяющим

предел измерения в десять раз. Определить значение добавочного сопротивления, максимально возможную относительную погрешность, если измеренное напряжение равно 1500 В.

5. Во сколько раз увеличится верхний предел шкалы вольтметра с сопротивлением 1 кОм, если к нему последовательно присоединить добавочное сопротивление 9 кОм?

6. Амперметр, предназначенный для измерения токов до 10 А, имеет сопротивление 0,18 Ом, шкала его разделена на 100 делений. 1). Какое сопротивление надо взять и как включить, чтобы амперметром можно было измерять силу тока до 100 А? 2) Как изменится при этом цена деления?

7. Определите, какое добавочное сопротивление необходимо присоединить к вольтметру, чтобы его цена деления увеличилась в 5 раз. Сопротивление вольтметра равно 1000 Ом.

8. При изменении измеряемого тока на 0,5 А стрелка амперметра отклонилась на половину линейной шкалы, имеющей 100 делений. Определить верхние пределы измерения, цену деления и чувствительность амперметра.

9. Амперметр класса точности 1 с пределом измерения 5 А и внутренним сопротивлением 0,09 Ом включен параллельно шунту, расширяющему пределы измерения до 50 А. Определить сопротивление шунта, максимально возможную абсолютную погрешность измерения.

10. Последовательно с вольтметром, имеющим предел измерения 300 В и внутреннее сопротивление 30 кОм, включено добавочное сопротивление 120 кОм. Определить расширенный предел измерения, относительную погрешность измерения максимально допустимого напряжения, если на всех делениях шкалы абсолютная погрешность измерения с добавочным сопротивлением не превышала ± 30 В.

11. Какое добавочное сопротивление необходимо подключить к вольтметру, чтобы увеличить предел его измерений в 3 раза, если сопротивление вольтметра равно 3 кОм?

12. Рассчитайте сопротивление шунта к амперметру, если его цена деления увеличилась в 5 раз. Внутреннее сопротивление амперметра равно 1 Ом.

13. В какой части шкалы прибора с равномерной шкалой относительная погрешность измерений будет наибольшей? Объясните и покажите на примере.

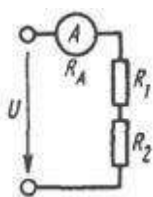
14. Подобрать сопротивление шунта к 5-амперному амперметру так, чтобы его можно было включить в сеть, по которой течёт ток в 100 ампер. Внутреннее сопротивление амперметра 0,2 Ом.

15. Вольтметр может измерить максимальное напряжение 6 В. Подключение к нему добавочного сопротивления 80 кОм позволило увеличить предел его измерения до 240 В. Каково сопротивление вольтметра?

16. Амперметр класса точности 1,5 с пределом измерения 0,3 А имеет внутреннее сопротивление 0,08 Ом. Определить сопротивление шунта, обеспечивающего расширение пределов измерения до 1,5 А, максимально возможную абсолютную погрешность измерения.

17. Последовательно с вольтметром включено добавочное сопротивление, расширяющее пределы измерения с 15 до 150 В. Значение добавочного сопротивления 180 кОм. При проверке прибора с добавочным сопротивлением абсолютная погрешность на всех точках шкалы не превысила ± 2 В. Определить внутреннее сопротивление вольтметра, относительную погрешность при измерении максимально допустимого напряжения.

18. Каким должно быть сопротивление амперметра R_A , чтобы он не влиял на режим работы цепи



1. $R_A \gg R_1 + R_2$. 2. $R_A \approx R_1 + R_2$. 3. $R_A \ll R_1 + R_2$

2.3. Условия выполнения задания.

2.3.1. Задание выполняется в учебной аудитории, время выполнения задания один академический час.

2.3.2 Используемое оборудование: интернет-ресурс, справочники, плакаты, макеты, электроизмерительные приборы.

2.3.4 Соблюдение техники безопасности.

2.4. Инструкция по выполнению задания

2.4.1 Задание выполняется в два этапа:

- выполнение практического задания (решение задачи);
- выполнение теоретического задания.

2.4.2 Время выполнения задания – максимальное время выполнения задания – 45 мин. (теоретическое задание – 25 мин., практическое задание – 20 мин.)

Критерии оценки

Оценка «5» ставится в случае, если полно раскрыто содержание учебного материала; правильно решена задача, верно использованы справочники и макеты; ответ самостоятельный.

Оценка «4» ставится, если раскрыто содержание материала, правильно даны определения, понятия, но допущена неполнота определений, не влияющая на их смысл, задача решена с ошибками в вычислениях.

Оценка «3» ставится, если продемонстрировано усвоение основного содержания учебного материала, но изложено фрагментарно, задача решена не полностью, с ошибками в вычислениях.

Оценка «2» ставится, если основное содержание учебного материала не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя, не решена задача.

Вопросы к КДЗ

Теоретические вопросы

1. Что такое поверка средств измерений?
2. В чем проградуирован встроенный вольтметр генератора Г5-54.
Зосилюграф? 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 среденевыпрямленных 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 $U_m = 141 \text{ В}$.

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 $R_2 = 100 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ кОм}$, $R_4 = 524 \text{ Ом}$.

7. Определить период и частоту синусоидального сигнала, изображенного на экране осциллографа, если отклонение луча l_x по горизонтали, соответствующее периоду, равно пяти делениям шкалы, значение длительности развертки $D_p = 0,1 \text{ мс/дел}$, значение множителя развертки $M_p = 0,2$.

8. Чему должна быть равна верхняя граничная частота полосы пропускания осциллографа при исследовании прямоугольного импульса длительностью $t_{и} = 100 \text{ нс}$, если $t_{\phi} = 0,1 t_{и}$.

9. С генератора прямоугольных импульсов типа Г5-54 (сопротивление генератора $R_{г} = 100 \text{ Ом}$) на вход интегрирующей RC-цепочки подается импульс амплитудой $U = 2 \text{ В}$ и длительностью $t_{и} = 10 \text{ мкс}$ (период следования импульсов $T = 10 t_{и}$). Изобразить форму импульса $u_c(t)$, наблюдаемого на экране осциллографа С1- 67 ($R_{вх}$

$= 1 \text{ МОм}$, $C_{вх} = 40 \text{ пФ}$, открытый вход), и указать амплитудные и временные параметры импульса, если значения $R = 400 \text{ Ом}$, $C = 1 \text{ нФ}$ (учесть $R_{г}$).

10. Вольтметром ВК7-9 измерялось пиковое (амплитудное) значение напряжения формы «меандр». При этом вольтметр показал $U_x = 12,8 \text{ В}$. Определить пиковое, средневыпрямленное и среднеквадратическое значения измеряемого напряжения.

11. При измерении постоянного напряжения на пределе 20 В вольтметр В7-22 показал $5,72 \text{ В}$. Определить относительную и абсолютную погрешность измерения.

12. Определить входное сопротивление вольтметров ВК7-9 и В7-17 в диапазоне частот $0,5\text{-}20 \text{ кГц}$.