

Федеральное казенное профессиональное образовательное учреждение  
«Новокузнецкий государственный гуманитарно-технический колледж-интернат»  
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ И. П. Лебедева

Профессия: 11.01.02 Радиомеханик

## **КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **ОП. 02 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

Новокузнецк

Рассмотрено на заседании  
Методической комиссии  
Председатель МК

Алиферов С.В.

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Организация-разработчик рабочей программы:

федеральное казенное профессиональное образовательное учреждение  
«Новокузнецкий государственный гуманитарно-технический колледж-интернат»  
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

Разработчик:

Вотинцева О.Б., преподаватель высшей категории

Рецензент:

Куимов С.М., преподаватель высшей категории.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Стр.</b>
1.	Паспорт контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине	4
2.	Рубежный и промежуточный контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам	5
3.	Комплект материалов для оценки освоения знаний и умений, общих и профессиональных компетенций	8
4.	Комплект материалов для промежуточной аттестации Лист дополнений и изменений	20

# **I. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине**

## **1.1. Область применения**

Комплект контрольно-оценочных материалов, предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП02 «Электрорадиоизмерения» основной профессиональной образовательной программы профессии 11.01.02 Радиомеханик.

КИМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме **дифференцированного зачета**.

КИМ разработаны на основании:

- адаптированной образовательной программы профессии 11.01.02 Радиомеханик.
- рабочей программы учебной дисциплины ОП.02 «Электрорадиоизмерения»

### **Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1, 1.3, ПК 2.2, 2.3, ПК 3.2.  ОК.01 - ОК.04, ОК.07, ОК.09.	<ul style="list-style-type: none"><li>– пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</li><li>– измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;</li><li>– основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.</li></ul>

## **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>
<b>Знания:</b> – 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
<b>Умения:</b> – 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  $\delta = \frac{\Delta X}{X} \cdot 100\%$  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 измерительным приборам соответствуют следующие обозначения на шкалах:

- 1)  $\mu\text{A}$  2)  $\text{A}$  3)  $\text{mA}$

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

### ЗАДАНИЕ №11. Электрические измерения

Внутреннее сопротивление амперметра:

- А) должно быть в пределах  $0,01 \dots 0,1 \text{ Ом}$
- Б) должно быть в пределах  $10 \dots 100 \text{ Ом}$
- В) должно быть большим
- Г) должно стремиться к бесконечности

### ЗАДАНИЕ №12. Электрические измерения

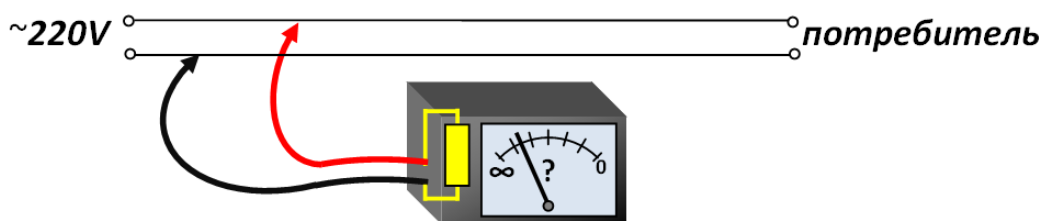
Установите соответствие обозначений на шкалах измерительного прибора его назначению:

- 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)  $V \cdot A$   
Б) Вт  
В) Дб  
Г)  $\Omega$

### 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  $\gamma = \frac{\Delta X}{A} \cdot 100\%$  (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:

- А) 20...40%
- Б) 30...55%
- В) 55...65%
- Г) 60...75%

### ЗАДАНИЕ №10. Электрические измерения

Установите, каким измерительным приборам соответствуют следующие обозначения на шкалах:

- 1)  $\mu A$       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

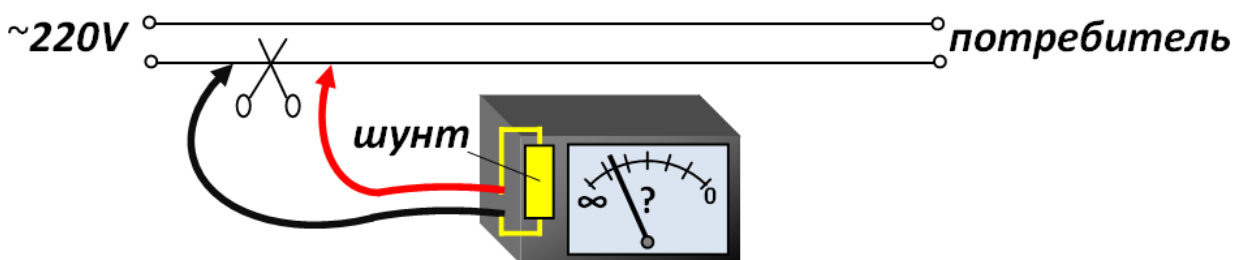
Установите соответствие обозначений на шкалах измерительного прибора его назначению:

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.

## 4.2 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  $\pm 30$  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.

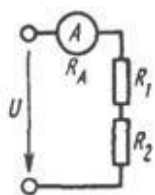
14. Подобрать сопротивление шунта к 5-амперному амперметру так, чтобы его можно было включить в сеть, по которой течёт ток в 100 ампер. Внутреннее сопротивление амперметра 0,2 Ом.

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 поверке прибора с добавочным сопротивлением абсолютная погрешность на всех точках шкалы не превысила  $\pm 2$  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.

## **4. Источники и литература.**

### **Основные источники**

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация.—СПб.: Питер, 2005.

3. Нефедов и др. Электрорадиоизмерения ред. А.С.Сигов.—М.: Форум: ИНФРА-М, 2004.

4. Хромоин П.К. Электротехнические измерения: учебное пособие / П.К. Хромоин. –М.: ФОРУМ, 2008.

5. Шишмарев В.Ю. Электрорадиоизмерения.-М: Академия, 2009.

### **Дополнительные источники**

1. Болтон У. Карманный справочник инженера –метролога, пер. с англ.—М.: Додэка-XXI, 2002.
2. Сергеев А.Г. Метрология.—М.: Логос, 2005

### Лист дополнений и изменений

<b>Дата внесения изменений:</b>	<b>Место внесения изменений в структуре рабочей программы</b>	<b>Содержание изменения рабочей программы</b>
от _____ 202__ г. Протокол №		