



**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Основы метрологии и электрические измерения»**

**Задания закрытого типа**

**Задание закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Метрология согласно ГОСТу – это

А) наука о измерениях, методах и способах обеспечения единства измерений и способах достижения необходимой точности

Б) наука о измерениях приводимых к эталонам

В) наука о мерах и соотношениях между ними

Г) наука о единицах и эталонах

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. С помощью качественного измерения:

А) определяют природу того, что должно быть измерено

Б) величину, амплитуду или интенсивность определенной характеристики

В) определяют зависимость одной величины от другой

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Согласно ГОСТу измерение это:

А) существенное звено между реальным положением вещей (реальным миром) и нашим представлением о нем.

Б) совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, заключающихся в явном или неявном сравнении измеряемой величины с ее единицей с целью получения значений этой величины (или информации о нем) в форме наиболее удобной для использования.

В) важнейший путь познания природы человеком. Они дают количественную и качественную характеристику окружающего мира и научно-технический прогресс возможен только благодаря точным и четким измерениям.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Предметом метрологии является:

А) получение количественной и качественной информации о качестве физических объектов и процессов, установка и применение научных и

организационных основ, правил и норм, необходимых для достижения единства измерений и необходимой точности измерений.

Б) совокупность физических и математических методов, которые используются для получения измерительной информации с заданной точностью и достоверностью (методов измерительных преобразований, методов измерений и обработки результатов наблюдений, планирование эксперимента.

В) совокупность средств измерительной техники и устройств контроля, которые совершенствуются и развиваются на основе объективных законов.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

5. Непрерывно изменяющаяся во времени физическая величина называется:

А) аналоговая

Б) дискретная

В) векторная

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

*Выберите все правильные варианты ответов*

6. Отметьте основные единицы СИ:

А) килограмм

Б) ньютон

В) минута

Г) свеча

Д) моль

Е) ампер

Ж) вольт

З) секунда

И) градус Цельсия

К) метр

Л) градус Кельвина

М) кандела

Н) паскаль

О) Ом

Правильный ответ: А, Д, Е, З, К, Л, М

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

7. Укажите неправильную запись производных единиц

А) Н/м

Б) *ом·м*

В) Ньютон

Г) ньютон

Д) м/с

Е)  $\frac{кг \cdot м}{с^2}$

Ж) В/А

И) гц

К) Фарада

Л) Гн

М) вебер

Правильный ответ: В, Е, И, К

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

### Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установите правильное соответствие*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца*

#### 1. Установите соответствие между понятием и его определением

Понятие	Определение
1) Номинальное измерение	А) при котором справедливы соотношения «больше, чем», «равно», «меньше, чем». Эти измерения основаны на принципе абсолютной значимости сравнения двух величин. Если S-то, что должно быть измерено, то в результате данного измерения можно определить $S_1 = S_2$ или $S_1 < S_2$ или $S_1 > S_2$
2) Порядковое измерение	Б) самая элементарная форма измерений, при таком измерении все величины, которые должны быть измерены, делятся на несколько классов или групп таким образом, что измеряемая величина попадает в один и только один класс или группу. Любое качественное измерение является номинальным. Если S-то, что должно быть измерено, то в результате данного измерения можно определить $S_1 = S_2$ или $S_1 \neq S_2$
3) Интервальное измерение	В) определяет отношение двух величин. Фиксируется начало отсчета (указывает на полное отсутствие измеряемого свойства или признака объекта.). Если S-то, что должно быть измерено, то в результате данного измерения можно определить $S_1 > mS_2$ , где m – рациональное число
4) Кардинальное измерение	Г) можно не только установить тот факт, что одна величина больше другой, равна ей или меньше, но также определить, справедливо ли это в пределах определенного интервала. Однако начало интервала (или нулевая точка) измерения не фиксируется. Если

S-то, что должно быть измерено, то в результате данного измерения можно определить т кроме  $S_1 < S_2$  или  $S_1 > S_2$  или  $S_1 = S_2$ , а также  $|S_1 - S_2| > < |S_3 - S_4|$

5) Пропорциональное измерение

Д) с помощью этого измерения устанавливают соотношение между значением той или иной величины и значением (эталонной единичной величины), определенной заранее. Если S-то, что должно быть измерено, то в результате данного измерения можно четко определить  $S = mU$ , где U-единица измерения

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Б	А	Г	Д	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

2. Установите соответствие между погрешностью и определением

- | Погрешность                    | Определение   |
|--------------------------------|---|
| 1) Абсолютная погрешность      | А) в которой абсолютная погрешность средства измерений отнесена к условно принятому значению величины, постоянному во всем диапазоне измерений или в части диапазона.                             |
| 2) Приведенная погрешность     | Б) разница между показанием средства измерений X и истинным значением $X_0$ измеряемой величины   |
| 3) Относительная погрешность   | В) составляющая погрешности результата измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины                                  |
| 4) Систематическая погрешность | Г) называется отношение абсолютной погрешности $\Delta X$ к истинному значению величины $X_0$   |
| 5) Случайная погрешность       | Д) составляющая погрешности результата измерения, изменяющаяся случайным образом в серии повторных измерений, проведенных с одинаковой тщательностью одного и того же размера физической величины |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Б	А	Г	В	Д

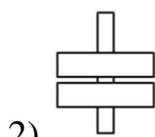
Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. Установите соответствие между механизмом и обозначением

А) Прибор индукционной системы



1)



2)

Б) Прибор электромагнитной системы



3)

В) Прибор магнитоэлектрической системы



4)

Г) Прибор электродинамической системы

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Определите правильную последовательность слов в определении

Класс точности – обобщенная \_\_\_\_\_ СИ, определяемая пределами допускаемых \_\_\_\_\_ и дополнительных \_\_\_\_\_, а также характеристиками, влияющими на его \_\_\_\_\_, значения которых устанавливаются ГОСТами на отдельные \_\_\_\_\_

А) точность

Б) основных

В) средства измерений

Г) погрешностей

Д) характеристика

Правильный ответ: Д, Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

### Задания открытого типа

#### Задание открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. \_\_\_\_\_ погрешность – возникает при нормальных условиях проведения измерений или эксплуатации приборов.

Правильный ответ: основная

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. \_\_\_\_\_ погрешность - абсолютная величина погрешности не зависит от измеряемой величины

Правильный ответ: аддитивная

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. Применение \_\_\_\_\_ графики по сравнению с растровой не влияет на объем памяти, необходимой для хранения изображения и на трудоемкость редактирования изображения

Правильный ответ: векторной

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Приборы \_\_\_\_\_ преобразования (непосредственной оценки) – осуществляют одно или несколько преобразований сигнала измерительной информации в одном направлении в цепи преобразований

Правильный: прямого

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

5. Компьютерная программа для компьютерного моделирования, находящаяся вне локального компьютера, называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: облачной сетевой

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

6. Совокупность функционально и конструктивно объединенных средств измерений и вспомогательных приспособлений, собранных преимущественно в одном месте, конструктивно обычно исполнена одним блоком, удобным для получения информации об исследуемом сигнале человеком непосредственно или автоматической регистрации это \_\_\_\_\_

Правильный ответ: измерительная установка

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

7. \_\_\_\_\_ любого измерения- отклонение результата измерения ( $X$ ) от истинного (действительного) значения ( $X_0$ ) измеряемой величины.

Правильный ответ: погрешность

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: измерительным прибором / прибором

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

2. \_\_\_\_\_ прибор- в котором выходной сигнал содержит информацию о значении измеряемой физической величины, закодированную в цифровую форму и этот сигнал дискретный

Правильный ответ: цифровой / цифровой измерительный

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

3. \_\_\_\_\_ приборы, в которых предусмотрена автоматическая фиксация измерительной информации (в виде диаграмм, графиков и т.п)

Правильный ответ: регистрирующие / регистрирующие измерительные

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

4. Мерой \_\_\_\_\_ постоянного тока является специально разработанный гальванический нормальный элемент с известной и постоянной во времени ЭДС. Эта мера однозначная.

Правильный ответ: ЭДС / напряжения

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

### **Задание открытого типа с развернутым ответом**

*Приведите полное решение задачи*

1. Определить, какими должны быть отношения внутреннего сопротивления амперметра, включенного в сеть для измерения тока к ее сопротивлению, чтобы относительная методическая погрешность измерения тока не превышала – 0,1%

Время выполнения 15 минут

Ожидаемый результат:

Методическая погрешность для цепи с амперметром

$$\delta_M = -\frac{1}{1 + \frac{R_{\text{экв}}}{R_A}}$$

В задаче требуется найти отношение  $\frac{R_A}{R_{\text{экв}}}$  при  $\delta_i = -0,1\%$

Таким образом, из первой формулы найдем это отношение:

$$-0,1 = -\frac{1}{1 + \frac{R_{\text{экв}}}{R_A}} \cdot 100\%;$$

$$\frac{R_A}{R_{\text{экв}}} = \frac{1}{9} = 0,111$$

Критерии оценивания:

–определение методической погрешности;

– определение отношения.

Ответ: 0,111 / 0,1 / 0,11

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Какой класс точности должен иметь магнитоэлектрический миллиамперметр с конечным значением шкалы  $I_n=100$  мА для измерения тока  $I=20\dots100$  мА с относительной погрешностью не более 2%?

Время выполнения 10 минут

Ожидаемый результат:

Найдем приведенную погрешность каждого измерения:

$$\gamma_1 = \frac{\delta I_1}{I_{\max}} = \frac{2 \cdot 20}{100} = 0,4\%$$

$$\gamma_2 = \frac{\delta I_2}{I_{\max}} = \frac{2 \cdot 100}{100} = 2\%$$

Класс точности – это максимальная приведенная погрешность, из чего делаем вывод-класс точности данного прибора при заданной относительной погрешности 2.

Критерии оценивания:

– определение приведенной погрешности каждого измерения;

– определение класса точности.

Ответ: 2

Компетенции (индикаторы): ОПК-6

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Основы метрологии и электрические измерения» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель  
учебно-методической комиссии института  
приборостроения и электротехнических систем

Яременко С.П.

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)