### Комплект оценочных материалов по дисциплине

### «Метрология, стандартизация и сертификация»

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

**1. Совокупность функционально объединённых мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств**, предназначенная для измерений одной или нескольких величин и расположенная в одном месте – это:

А) измерительная система

Б) мера

В) измерительная установка

Г) измерительный преобразователь

Правильный ответ: В

 Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

2.Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям – это:

А) поверка

Б) сертификация

В) аккредитация

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

3.Погрешности, которые изменяются от опыта к опыту непредсказуемым образом (причём с равной вероятностью они могут быть как положительными, так и отрицательным) называются:

А) систематическими

Б) случайными

В) инструментальными

Г) грубыми

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

4. Какие из указанных измерений могут служить примером прямых измерений? А) определение скорости при одновременном измерении расстояния и времени; Б) измерение температуры термометром;

В) определение плотности тела по его массе и объему

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

5. Счетчик электрической энергии класса точности  показывает 500 кВт·час. Предел допускаемой абсолютной погрешности прибора равен:

А) 10 кВт·час

Б) 5 кВт·час

В) 15 кВт·час

Г) 50 кВт·час

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2)

6.Нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований к объекту стандартизации и утвержденный компетентным органом – это:

А) сертификат

Б) стандарт

В) технические условия

Г) правила

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

7. Система сертификации – это:

А) закон об обязательном выполнении правил по сертификации;

Б) совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом;

В) правило проведения работ по сертификации.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

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

1. Установить соответствие **измерений по способу получения результатов.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. |  А) совокупные |
| 2)  Одновременно измеряют несколько однотипных величин и искомые значения величин находят, решая систему уравнений, полученных при прямых измерениях различных сочетаний этих величин.  |  Б) прямые |
| 3) Производят одновременно измерения двух или нескольких одноименных величин для нахождения зависимости между ними. |  В) совместные |
| 4) Искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям. | Г) косвенные |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | В | Г |

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

2. Установить соответствие **погрешности и формулы для ее вычисления.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) относительная | А)  |
| 2)  абсолютная  |  Б)   |
| 3) приведенная |  В)  . |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | А | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3,2)

3. Установить соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Государственная стандартизация | А) проводится в масштабе государства без государственной формы руководства |
| 2) Национальная стандартизация | Б) проводится специальными международными организациями или группой государств с целью облегчения взаимной торговли, научных, технических и культурных связей |
| 3) Международная стандартизация  | В) форма развития и проведения стандартизации, осуществляемая под руководством государственных органов по единым государственным планам стандартизации. |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| В | А | Б |

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

 4. Установить соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) коэффициент применяемости по числу типоразмеров | А) Кпр.т=((n-n0)/n)\*100% |
| 2)  коэффициент применяемости по составным частям | Б) Кп=((N-n)/(N-1))\*100% . |
| 3) коэффициент повторяемости составных частей изделий определенного типа | В) Кпр.ч=((N-N0)/N)\*100% . |
| 4) средняя повторяемость составных частей | Г) Ксп=N/n |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | В | Б | Г |

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2)

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установить правильную последовательность действий при обработке результатов прямых многократных измерений.

А) Вычислить среднее арифметическое значение измеряемой величины

Б) Проведены или заданы значения n измерений xi измеряемой величины x , ,..., ...xn, .

В) Рассчитать доверительный интервал случайной погрешности (случайную погрешность)

Г) Вычислить оценку среднего квадратического отклонения (СКО) результата измерения

Д) Определить абсолютную погрешность измерения с учетом случайной погрешности и инструментальной погрешности.

Е) Вычислить относительную погрешность измерения

Ж) Используя правила представления результатов измерения, определить количество значащих цифр в абсолютной и относительной погрешностях, и в значении измеряемой величины и записать результат.

Правильный ответ: Б, А, Г, В, Д, Е, Ж

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

2. Установить правильную последовательность этапов разработки стандартов.

А) разработка проектов стандартов

Б) планирование

В) изучение замечаний и пожеланий, составление окончательного варианта стандарта, предоставление его в Госстандарт

Г) экспертиза

Д) согласование первого варианта проекта

Е) утверждение проекта

Правильный ответ: Б, А, Д, В, Г, Е.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

3. Установить правильную последовательность основных этапов процесса сертификации:

А) оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям

Б) анализ результатов оценки

В) заявка на сертификации.

Г) решение по сертификации

Д) инспекционный контроль за сертифицированным объектом

Правильный ответ: В, А, Б, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Вставить пропущенное слово (словосочетание)*

**1. Техническое средство с нормируемыми метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал**, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации и передачи, но непосредственно не воспринимаемый оператором – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: измерительный преобразователь

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

2. Правила (ПР) — документ в области стандартизации, метрологии, сертификации, аккредитации, устанавливающий \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки (правила процедуры), методы (способы, приемы) выполнения работ соответствующих направлений, а также обязательные требования к оформлению результатов этих работ.

Правильный ответ: обязательные

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

3. В зависимости от характера проявления, причин возникновения и возможностей устранения различают \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и случайную составляющие погрешностей измерений, а также грубые погрешности (промахи).

Правильный ответ: систематическую

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

4. Наиболее распространённым критерием для оценки промахов при количестве измерений n≥20..50 является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: критерий 3ϭ

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

**Задания открытого типа с коротким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Погрешность, существенно превышающая значения ожидаемой погрешности при данных условиях проведения эксперимента – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: грубая погрешность/ промах

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

2. Абсолютная погрешность определяется как разность результата измерения и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_значения измеряемой величины.

Правильный ответ: истинного/ действительного

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

3. Рекомендации (Р) - документ в области стандартизации, метрологии, сертификации, аккредитации, содержащий \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки (правила процедуры), методы (способы, приемы) выполнения работ соответствующих направлений, а также рекомендуемые правила оформления результатов этих работ

Правильный ответ: рекомендуемые/ добровольные/ необязательные

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

4. При унификации устанавливают максимально необходимое число типов, видов, типоразмеров, изделий деталей и т.д., обладающих \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: взаимозаменяемостью/ взаимной заменимостью / заменимостью друг другом

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1)

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Чему равны абсолютные погрешности отдельных измерений и относительная погрешность измерений, если при ее измерении были получены следующие результаты: 39,3; 39,9; 40,0; 39,9; 40,3; 40,4; 40,2 с. Какую величину измеряли?

Время выполнения: 30 мин.

Критерии оценивания:

- примерное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату;

- совпадение с ответом.

Ожидаемый результат:

Решение:

Находим среднее арифметическое значение измеряемой величины

$\overline{X}$=$\frac{1}{n}\sum\_{i=1}^{n}X\_{i}$

$\overline{X}=\frac{39,3+39,9+40,0+39,9+40,3+40,4+40,2}{7}$ = 40,0

Находим абсолютные значения погрешности отдельных измерений (модуль погрешности):

ΔXi = $\overline{X}- $Xi

ΔX1 = $\left|40,0-39,3\right|=\left|0,7\right|=О,7(с)$

ΔX2 = $\left|40,0-39,9\right|=\left|0,1\right|=О,1(с)$

ΔX3 = $\left|40,0-40,0\right|=\left|0\right|=О(с)$

ΔX4 = $\left|40,0-39,9\right|=\left|О,1\right|=0,1(с)$

ΔX5 = $\left|40,0-40,3\right|=\left|-0,3\right|=0,3(с)$

ΔX6 = $\left|40,0-40,4\right|=\left|-0,4\right|=О,4(с)$

ΔX7 = $\left|40,0-40,2\right|=\left|-0,2\right|=0,2(с)$

Находим:

ΔX =$\frac{ΔX1+ΔX2+ΔX3+ΔX4+ΔX5+ΔX6+ΔX7}{n}=$ $\frac{0,7+0,1+0,1+0,3+0,4+0,2}{7}$ = $\frac{1,8}{7}$ ≈ 0,26 (с)

Относительная погрешность:

δ = $\frac{ΔX}{\overline{X}}$ 100% = $\frac{0,26}{40,0 }$ 100% = 0,0065·100% ≈ 0,7%

δ ≈ ±0,7%

Ответ:

ΔX1 = $О,7\left(с\right);$

ΔX2 = $О,1 с;$

ΔX3 = $О с;$

ΔX4 = $О,1 с;$

ΔX5 = $0,3 с;$

ΔX6 = $О,4 с;$

ΔX7 = $О,2 с;$

δ ≈ ±0,7%

Величина измерения – время.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2)

2. Определить уровень стандартизации и унификации обрабатывающего станка по коэффициенту применяемости (по числу типоразмеров, по составным частям изделия).

Общее число типоразмеров n=1600, число оригинальных типоразмеров равно n0=160, общее число деталей N=4860, оригинальных деталей N0 = 540.

Время выполнения: 30 мин.

Критерии оценивания:

- соответствие приведенному ниже ожидаемому результату;

- совпадение с ответом.

Ожидаемый результат:

Дано:

N = 1600

n0 = 160

N = 4860

N0 = 486

Найти: Кпр.т; Кп; Кпр.ч; Ксп

Решение:

Коэффициент применяемости по числу типоразмеров:

Кпр.т=((n-n0)/n)\*100% = ((1600 – 160)/1600)\*100% = 90%;

Коэффициент применяемости по составным частям:

Кпр.ч=((N-N0)/N)\*100%  = ((4860 – 486)/4860)\*100% =90%

Ответ: Кпр.т=90%; Кпр.ч =90%.

Компетенции (индикаторы): ОПК-3(ОПК-3.1, ОПК-3.2)