**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Метрологическое обеспечение эксплуатации средств измерений»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Что представляет собой поверка средств измерений?

A) определение стоимости прибора

Б) подтверждение соответствия установленным требованиям

В) оценка износа прибора

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

2. Утверждение типа средства измерения проводится в целях:

А) обеспечения единства измерений в стране путем производства и выпуска в обращении средства измерения, соответствующих требованиям, установленным в нормативных документах

Б) государственного контроля и надзора за состоянием и применением средства измерения

В) подтверждение соответствия продукции требованиям нормативных документов

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

3. Воспроизведение единицы физической величины – это:

А) совокупность операций по материализации единицы физической величины с наивысшей в стране точностью с помощью государственного первичного эталона

Б) свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой им единицы в течение длительного интервала времени

В) приведение размера единицы физической величины, хранимой поверяемым средством измерения, к размеру единицы, воспроизводимой или хранимой эталоном, осуществляемое при их поверке.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

4. Что входит в основные этапы поверки измерительного прибора?

A) подготовка, измерение, анализ

Б) чистка, полировка, упаковка

В) оценка, ремонт, тестирование

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

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

1. Установите соответствие между терминами и определениями в сфере обеспечения единства измерений:

|  |  |
| --- | --- |
| Термин | Определение |
| 1) Эталон-свидетель | А) вторичный эталон, применяемый для сличения эталонов, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличаемы друг с другом |
| 2) Эталон-копия | Б) эталон, предназначенный для проверки сохранности и неизменности государственного первичного эталона и замены его в случае порчи или утраты |
| 3) Эталон сравнения | В) эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средствам измерений |
| 4) Рабочий эталон | Г) вторичный эталон, предназначенный для передачи размеров единиц рабочим эталонам |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

2. Установите соответствие, в системе СИ, между физической величиной и единицей измерения:

|  |  |
| --- | --- |
| Физическая величина | Единица измерения |
| 1) Сила электрического тока | А) моль |
| 2) Сила света | Б) ампер |
| 3) Термодинамическая температура | В) кандела |
| 4) Количество вещества | Г) кельвин |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

3. Установите соответствие между терминами и понятиями в сфере обеспечения единства измерений:

|  |  |
| --- | --- |
| Термин | Понятие |
| 1) Поверка средств измерений | А) поверка и калибровка |
| 2) Калибровка | Б) подтверждение соответствия |
| 3) Метрологические характеристики | В) подготовка, измерение, анализ |
| 4) Этапы поверки | Г) установление точности |
| 5)Регулярные процедуры для измерительных средств | Д) надежность и воспроизводимость |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б | Г | Д | В | А |

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

4. Установите соответствие между терминами и понятиями в сфере обеспечения единства измерений:

|  |  |
| --- | --- |
| Термин | Понятие |
| 1) Диапазон измерений | А) отклонение от истинного значения |
| 2) Погрешность | Б) сохранение характеристик во времени |
| 3) Разрешение | В) предельно допустимые значения |
| 4) Стабильность | Г) повторяемость результатов измерений |
| 5) Воспроизводимость | Д) минимальная изменяемая величина |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| В | А | Д | Б | Г |

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность метрологических исследований:

А) планирование измерений.

Б) постановка измерительной задачи.

В) измерительный эксперимент

Г) обработка экспериментальных данных

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

2. Установите правильную последовательность действий при калибровке измерительного прибора:

А) нагреть прибор до рабочей температуры

Б) подключить прибор к источнику питания

В) установить эталонный прибор на рабочее место

Г) записать результаты калибровки в журнал

Д) провести калибровку с использованием эталонного сигнала

Правильный ответ: В, Б, А, Д, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

3. Установите правильную последовательность действий при проверке метрологических характеристик измерительного прибора:

А) установить прибор на рабочее место

Б) включить прибор и установить начальные параметры

В) подготовить измерительное оборудование

Г) провести измерения согласно методике

Д) оформить протокол проверки

Е) сравнить результаты измерений с эталонными значениями

Правильный ответ: В, А, Б, Г, Е, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

4. Установите правильную последовательность действий при ремонте измерительного прибора:

А) диагностировать неисправность

Б) выключить прибор и отключить от источника питания

В) заменить поврежденные компоненты

Г) разобрать корпус прибора

Д) проверить работу прибора и оформить отчет о ремонте

Е) собрать прибор и провести калибровку

Правильный ответ: Б, Г, А, В, Е, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполненных повторно одними и теми же средствами, одним и тем же методом, в одинаковых условиях и с одинаковой тщательностью, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ измерений.

Правильный ответ: сходимостью результатов

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – это совокупность операций по материализации единицы ФВ с наивысшей в стране точностью с помощью государственного первичного эталона.

Правильный ответ: Воспроизведение единицы физической величины

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

3. Калибровка средства измерения проводится для средств измерений \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – поверка средств измерений, находящихся в эксплуатации или на хранении, выполняемая через установленные межповерочные интервалы времени.

Правильный ответ: Периодическая поверка

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Поверка средств измерений проводится для подтверждения их \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ к установленным требованиям.

Правильный ответ: соответствия / адекватности

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

2. Средства измерений должны регулярно проходить \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, чтобы обеспечивать точность их показаний.

Правильный ответ: поверку / калибровку

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

3. Основной целью калибровки измерительного прибора является установление его \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: точности / правильности

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

4. Метрологические характеристики определяют \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и воспроизводимость измерений.

Правильный ответ: надежность / стабильность / долговечность

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Раскройте виды и сферы распространения государственного контроля и надзора за состоянием и применением средств измерений.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Виды и сферы распространения государственного контроля и надзора за состоянием и применением средств измерений (государственного метрологического контроля и надзора) установлены Законом «Об обеспечении единства измерений». В соответствии с этим законом государственному контролю и надзору подлежат средства измерений, используемые в жизненно важных для государства сферах деятельности, к которым относятся:

- здравоохранение, ветеринария, охрана окружающей среды, обеспечение безопасности труда;

- торговые операции и взаимные расчеты между покупателем и продавцом;

- государственные учетные операции;

- оборона государства;

- геодезические и гидрометеорологические работы;

- банковские, налоговые, таможенные и почтовые организации;

- производство продукции, поставляемой по контрактам для государственных нужд в соответствии с законодательством РФ;

- испытания и контроль качества продукции в целях определения соответствия обязательным требованиям;

- измерения, проводимые по поручению органов суда, государственных органов управления РФ;

- регистрация национальных и международных спортивных результатов.

В остальных сферах экономики (а это в основном производственные сферы) предприятиям предоставлена большая самостоятельность – они проводят работы по обеспечению единства измерений самостоятельно, а государство лишь контролирует их организацию и качество.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

2. Опишите процесс проверки метрологических характеристик измерительного прибора. Какие этапы являются наиболее критичными и почему?

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Процесс проверки метрологических характеристик включает следующие этапы: подготовка оборудования, установка прибора, включение и настройка, проведение измерений, сравнение результатов с эталонными значениями и оформление протокола. Наиболее критичными являются этапы проведения измерений и сравнения талонными значениями, так как именно они определяют точность и надежность прибора.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

3. Раскройте понятие метрологическая аттестация. Как она проводится? Почему она важна для эксплуатации средств измерений?

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Метрологическая аттестация – это процесс проверки и подтверждения соответствия измерительных приборов установленным метрологическим требованиям. Она проводится путем проведения испытаний и сравнений с эталонными значениями. Важность метрологической аттестации заключается в обеспечении точности и надежности измерений, что критически важно для различных отраслей, таких как медицина, промышленность и наука.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4

4. Перечислите и раскройте аксиомы метрологии.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Первая аксиома метрологии: без априорной (от лат. apriori – независимо от опыта) информации измерение невозможно. Первая аксиома метрологии относится к ситуации перед измерением и говорит о том, что если об интересующем нас свойстве мы ничего не знаем, то ничего и не узнаем.

Вторая аксиома метрологии: измерение есть не что иное, как сравнение. Вторая аксиома метрологии относится к процедуре измерения и говорит о том, что нет иного экспериментального способа получения информации о каких бы то ни было свойствах, кроме как путем сравнения их между собой.

Третья аксиома метрологии: результат измерения без округления является случайным. Третья аксиома метрологии относится к ситуации после измерения и отражает тот факт, что на результат реальной измерительной процедуры всегда оказывает влияние множество разнообразных, в том числе случайных факторов, точный учет которых в принципе невозможен.

Компетенции (индикаторы): ПК-3, ПК-4