**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Планирование и организация эксперимента в метрологии»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Вы планируете провести эксперимент для проверки точности измерений нового термометра. Что будет первым шагом?

А) Измерить температуру в случайном помещении;

Б) Настроить термометр в соответствии с инструкцией;

В) Выбрать эталонное устройство для сравнения измерений;

Г) Проанализировать результаты эксперимента.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Какая величина называется погрешностью измерения?

А) Сумма всех измерений;

Б) Разница между измеренным и истинным значением;

В) Произведение всех измерений;

Г) Разница между измеренным и квадратичным значением.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

3. Какой из перечисленных факторов не влияет на точность измерений??

А) Точность используемого прибора;

Б) Количество измерений;

В) Цвет корпуса измерительного устройства;

Г) Условия окружающей среды (влажность, температура).

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2/

4. Для калибровки измерительного прибора необходимо:

А) Заменить старое оборудование на новое;

Б) Сравнить прибор с эталонным устройством;

В) Проверить только одну точку измерений;

Г) Провести измерения без учета условий окружающей среды.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

5. Какая величина характеризует точность измерения?

А) Погрешность;

Б) Мощность;

В) Масса;

Г) Вес.

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

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

1. Установите соответствие между измерительными приборами и их назначением:

|  |  |
| --- | --- |
| Измерительный прибор | Назначение |
| 1) Штангенциркуль. | А) Измерение массы. |
| 2) Манометр. | Б) Измерение давления. |
| 3) Весы. | В) Измерение длины и диаметра. |
| 4) Термометр. | Г) Измерение температуры. |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в Международной системе единиц (СИ):

|  |  |
| --- | --- |
| Физическая величина | Единица измерения |
| 1) Длина. | А) Кельвин. |
| 2) Время. | Б) Секунда. |
| 3) Масса. | В) Метр. |
| 4) Температура. | Г) Килограмм. |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

3. Установите соответствие между видами погрешностей и их определением:

|  |  |
| --- | --- |
| Вид погрешности | Определение |
| 1) Систематическая. | А) Погрешность, возникающая случайно. |
| 2) Случайная. | Б) Погрешность, имеющая определенную направленность. |
| 3) Инструментальная. | В) Погрешность, связанная с особенностями измерительного прибора. |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

4. Установите соответствие между этапами эксперимента и их целями:

|  |  |
| --- | --- |
| Этап эксперимента | Цель |
| 1) Выбор оборудования. | А) Получение результатов измерений для анализа. |
| 2) Сбор данных. | Б) Определение подходящих инструментов для эксперимента. |
| 3) Анализ результатов. | В) Заключение по результатам эксперимента. |
| 4) Формулировка выводов. | Г) Интерпретация полученных данных. |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

5. Установить соответствие между физической величиной и единицей измерения:

|  |  |
| --- | --- |
| Физическая величина | Единица измерения |
| 1) Электрическое сопротивление. | А) Ватты. |
| 2) Мощность. | Б) Омы. |
| 3) Емкость. | В) Фарады. |
| 4) Индуктивность. | Г) Генри. |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Выберите правильный порядок проверки измерительного оборудования перед началом эксперимента:

А) Составление отчета о состоянии оборудования.

Б) Проверка исправности электрических цепей.

В) Проведение предварительной калибровки.

Г) Проверка технической документации.

Правильный ответ: Г, В, Б, А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Расставьте этапы планирования эксперимента в правильном порядке:

А) Анализ и обработка данных.

Б) Постановка цели эксперимента.

В) Выбор методики измерений.

Г) Документирование результатов.

Правильный ответ: Б, В, А, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

3. Укажите последовательность действий при разработке плана эксперимента:

А) Определение точности измерений.

Б) Составление графика проведения эксперимента.

В) Выбор измерительных приборов.

Г) Определение влияющих факторов.

Правильный ответ: Г, А, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

4. Установите последовательность этапов анализа данных:

А) Проверка данных на достоверность.

Б) Построение графиков и таблиц.

В) Вычисление погрешностей измерений.

Г) Обобщение и формулировка выводов.

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

5. Расставьте этапы документирования эксперимента в правильной последовательности:

А) Формулировка выводов.

Б) Описание методики эксперимента.

В) Приведение итогов измерений в виде таблиц или графиков.

Г) Подготовка описания условий эксперимента.

Правильный ответ: Г, Б, В, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – это процедура выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью.

Правильный ответ: Планирование эксперимента.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – это эксперимент, поставленный в научно-исследовательских лабораториях с целью исследования нового или улучшения существующего процесса, явления.

Правильный ответ: Научно-исследовательский эксперимент.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

3. Пошаговый эксперимент состоит из отдельных \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ опытов.

Правильный ответ: серий.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

4. Пространство, образованное осями факторов (иногда осями факторов и осью параметра оптимизации), называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: факторным пространством.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

5. Прежде чем приступить к эксперименту, необходимо однозначно и непротиворечиво сформулировать основную цель эксперимента и определиться с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: параметром оптимизации.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Какие контрольные действия предусмотрены для обеспечения надежности данных эксперимента: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: калибровка оборудования / проверка на повторяемость.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. К калибровочным инструментам при проведении эксперимента в метрологии являются: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: эталонный массы / стандартные образцы.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

3. Помимо основных, при организации эксперимента, необходимо учитывать дополнительные факторы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: температура окружающей среды / влажность воздуха / атмосферное давление.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

4. При проведении эксперимента для измерения напряжения постоянного тока можно использовать: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: вольтметр / мультиметр.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

5. Документирование результатов эксперимента может осуществляться следующим образом: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: ручная запись результатов / автоматический ввод в базу данных / создание отчетов с помощью специализированного программного обеспечения.

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Опишите основные этапы планирования эксперимента в метрологии:

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Основные этапы планирования эксперимента в метрологии включают:

- **Постановка цели эксперимента:** определение задач и целей эксперимента, например, проверка точности измерительного прибора или оценка неопределенности измерений.

- **Анализ объекта исследования:** определение параметров, которые необходимо измерить, характеристик объекта и условий, влияющих на результаты эксперимента.

- **Выбор метода измерений:** определение подходящего метода измерения в зависимости от целей, необходимых точностей и доступных ресурсов.

- **Разработка схемы эксперимента:** планирование последовательности действий, включая выбор измерительных средств, способа обработки данных и условий проведения измерений.

- **Оценка неопределенности измерений:** предварительный расчет ожидаемой неопределенности результатов для обеспечения соответствия требованиям точности.

- **Подготовка оборудования и средств измерений:** проверка, калибровка или настройка измерительных приборов для обеспечения их готовности к использованию.

- **Проведение пилотных измерений:** проведение пробных экспериментов для проверки выбранной методики и оборудования.

- **Корректировка плана:** при необходимости внесение изменений в схему эксперимента на основе анализа предварительных данных.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-3.

2. Опишите основную задачу планирования эксперимента:

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Задачей «Планирования эксперимента» является разработка рекомендаций или производственного процесса на основе исследования предварительных опытных данных для дальнейшей их реализации и построения математической модели исследуемого процесса с целью дальнейшего прогнозирования производства. Как правило, результатами таких исследований являются разработки наиболее оптимальных рекомендаций, технологического процесса, имеющих важные экономические, технические, технологические последствия и влекущих за собой как модернизацию отдельного технологического процесса, так и целого производства.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

3. Опишите, какой эксперимент является оптимальным (экстремальным):

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

Оптимальный (экстремальный) эксперимент, поставленный с целью поиска наиболее оптимальных условий его реализации в заранее заданном смысле. С математической точки зрения, это эксперимент по поиску экстремумов некоторой функции, отсюда и второе название эксперимента

Компетенции (индикаторы): ПК-3.

4. Опишите основные технико-технологические параметры оптимизации при проведении эксперимента:

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

К технико-технологическим параметрам оптимизации относятся физические характеристики продукта, механические характеристики продукта, физико-химические характеристики продукта, медико-биологические характеристики продукта, выход продукта. Как видно из перечня, данная категория параметров оптимизации оценивает качество выпускаемой продукции.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2.

5. Опишите основные экономические параметры оптимизации при проведении эксперимента:

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

К данному классу параметров оптимизации относятся прибыль, себестоимость, рентабельность (эти параметры используются при исследовании действующих промышленных объектов), затраты на эксперимент (оценивается в любых исследованиях, в т.ч. и научно-исследовательских).

Компетенции (индикаторы): ПК-3.