**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Теория, расчет и проектирование измерительных преобразователей и приборов»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Преобразователь, выходные сигналы которого обладают энергетическими свойствами, в частности ими, могут быть электродвижущая сила, электрический ток, механическая сила, давление и т.п., это:

А) энергетический преобразователь

Б) параметрический преобразователь

В) генераторный преобразователь

Г) векторный преобразователь

Д) энергогенераторный преобразователь

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Какой из следующих параметров необходимо знать для расчета линейности измерительного преобразователя:

А) диапазон измерений

Б) точность

В) повторяемость

Г) чувствительность

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-2

3.С помощью математического выражения:  определяется:

А) функция преобразования

Б) коэффициент преобразования

В) относительная погрешность по выходу

Г) относительная чувствительность

Д) приведенная погрешность по выходу

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

4. Какой из следующих показателей необходимо учитывать при расчете динамической характеристики измерительного преобразователя:

А) время отклика

Б) разрешение

В) диапазон измерений

Г) погрешность

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-2

5 проникая в вещество и отдавая ему свою энергию, вызывают выход электронов из поверхностного слоя вещества, это:

А) вентильный фотоэффект

Б) внешний фотоэффект

В) вентильный оптоэффект

Г) внутренний фотоэффект

Д) внешний оптоэффект

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

6. Преобразователи, в которых скорость изменения измеряемой механической величины преобразуется в индуктированную электродвижущую силу, это:

А) электродвижущие преобразователи

Б) индуктивные преобразователи

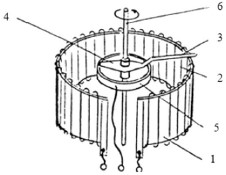
В) емкостные преобразователи

Г) преобразователи давления контактного сопротивления

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

7. На рисунке представлена конструкция:



А) тензоэлектрического преобразователя

Б) термоэлектрического преобразователя

В) реостатного преобразователя

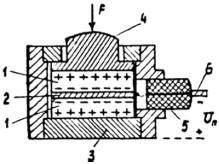
Г) преобразователя давления контактного сопротивления

Д) индукционные преобразователи

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

8.На рисунке представлена конструкция:



А) преобразователя давления контактного сопротивления;

Б) реостатного преобразователя

В) индукционного преобразователя

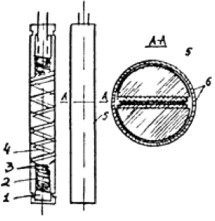
Г) пьезоэлектрического преобразователя

Д) термосопротивления

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

9. На рисунке представлена конструкция:



А) реостатного преобразователя

Б) индуктивного преобразователя

В) индукционного преобразователя

Г) пьезоэлектрического преобразователя

Д) термосопротивления

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

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

1. Установите соответствие предложенной характеристики сущность и роли качества:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) аналоговый измерительный прибор  2) цифровой измерительный прибор  3) суммирующий измерительный прибор | А) измерительный прибор, показания которого представлены в цифровой форме  Б) измерительный прибор, показания которого или выходной сигнал являются непрерывной функцией изменений измеряемой величины  В) измерительный прибор, показания которого функционально связаны с суммой двух или нескольких величин, подводимых к нему по различным каналам |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): УК-2

2. Установите соответствие предложенной характеристики преобразователей:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) предел преобразования  2) погрешностью преобразователя  3) порог чувствительности | А) минимальное измерение значения входной величины, которое может быть зарегистрировано преобразователем  Б) отклонение его реальной характеристики от номинальной, полученной при первоначальной градуировке  В) максимальное значение входной величины, которое может быть воспринято преобразователем без его повреждения |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите соответствие предложенных определений:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) метод непосредственной оценки  2) метод сравнения  3) компенсационный метод | А) характеризуется наличием двух цепочек измерения, в одну из которых включается рабочий преобразователь ПрХ, а в другую – образцовый ПрN.  Б) позволяет получить результат измерения путем последовательного преобразования измеряемой величины в величину, пропорциональную отклонению подвижной части указателя  В) заключается в компенсации измеряемой величины х такой же по характеру величиной xk, получаемой с помощью обращенного преобразователя, включенного в цепь обратного преобразования |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

4. Установите соответствие предложенных показателей:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) реостатным преобразователем  2) тензорезистивные преобразователи  3) индукционные преобразователи | А) реостат, движок которого перемещается под воздействием измеряемой неэлектрической величины  Б) преобразователи, в которых скорость изменения измеряемой механической величины преобразуется в индуктированную ЭДС  в) положен тензоэффект, заключающийся в изменении активного сопротивления проводника (полупроводника) под действием вызываемого в нем механического напряжения и деформации. |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. Установите соответствие предложенных методов:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) пьезоэлектрические преобразователи  2) фотоэлектрические преобразователи  3) термосопротивления | А) изменяющие свои электрические характеристики под воздействием светового потока, функционально связанного с измеряемой неэлектрической величиной  Б) основан на пьезоэлектрическом эффекте  В) используется зависимость сопротивления проводника или полупроводника как от температуры, так и от ряда физических величин, определяющих окружающую среду |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): УК-2

6. Установите соответствие предложенных признаков видов технического контроля:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) индукционный тахометр с вращающимся 2) магнитным полем  3) индукционный расходомер  4) индукционный преобразователь для измерения параметров вибрации | А) служит для измерения расхода электропроводной жидкости  Б) простейший показывающий прибор для измерения скорости вращения  В) применяется для измерений: амплитуды колебаний, скорости и ускорения перемещения колеблющегося тела |

Правильный ответ:

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

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность структуры цифрового измерительного прибора:

А) первичный преобразователь

Б) аналого-цифровой преобразователь

В) запоминающее устройство

Г) входное устройство

Правильный ответ: А, Г, Б, В

Компетенции (индикаторы): УК-2

2.Установите правильную последовательность этапов проектирования измерительного преобразователя:

А) расчет основных параметров

Б) проверка результатов расчета

В) определение требований к точности

Г) выбор типа преобразователя

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3.Установите правильную последовательность этапов калибровки измерительного преобразователя:

А) проведение контрольных измерений

Б) настройка преобразователя на номинальные значения

В) сравнение результатов измерений с эталоном

Г) внесение корректировок

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Установите правильную последовательность этапов разработки электрической схемы измерительного прибора:

А) разработка прототипа схемы

Б) определение функциональных требований

В) тестирование и доработка схемы

Г) согласование и утверждение схемы

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Для повышения точности измерительного преобразователя в различных климатических условиях необходимо учитывать \_\_\_\_\_\_\_ в процессе калибровки.

Правильный ответ: температуру

Компетенции (индикаторы): УК-2

2. Основной задачей проектирования измерительных преобразователей является обеспечение \_\_\_\_\_\_\_ выходного сигнала.

Правильный ответ: стабильности

Компетенции (индикаторы): УК-2

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств

Правильный ответ: измерение

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

4. По способу выражения погрешности измерительного преобразователя разделяют на относительные, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и приведенные.

Правильный ответ: абсолютные

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

5 Систематической погрешностью называют составляющую погрешности измерительного преобразователя, значение которой при повторном преобразовании величины с неизменным размером остается \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: постоянным

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

6. Основными характеристиками \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ являются: номинальное сопротивление Rном, допустимая погрешность и допустимая временная нестабильность,

Правильный ответ: резисторов

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Для улучшения надежности измерительного преобразователя важно учитывать \_\_\_\_\_\_\_ во время эксплуатации.

Правильный ответ: условия / окружающую среду

Компетенции (индикаторы): УК-2

2. При взаимодействии различных \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ организации в процессе проектирования продукции происходит обмен информацией, документацией, ее совершенствование и согласование

Правильный ответ: подразделений / отделений / отделов

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

3.Основной целью калибровки измерительных преобразователей является устранение \_\_\_\_\_\_\_измерений

Правильный ответ: погрешности / не точности /ошибок

Компетенции (индикаторы): УК-2

4. Для достижения высокой точности измерений необходимо проводить регулярное \_\_\_\_\_\_\_ преобразователя.

Правильный ответ: тестирование / диагностирование /

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

5. Для предотвращения искажения сигнала в процессе измерений необходимо учитывать \_\_\_\_\_\_\_ шумов.

Правильный ответ: влияние / воздействие / наличие / уровень

Компетенции (индикаторы): ПК-3

6. При проектировании измерительных приборов необходимо учитывать требования к \_\_\_\_\_\_\_ сигналов

Правильный ответ: обработке / фильтрации / типу

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Контактные преобразователи длины.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Контактные преобразователи длины — это устройства, предназначенные для измерения линейных размеров объектов путем непосредственного контактирования с измеряемой поверхностью. Такие преобразователи используются в различных измерительных приборах и системах, обеспечивая высокую точность и надежность измерений.

Принцип действия: основан на механическом контакте измерительного элемента с объектом, что позволяет преобразовать линейное перемещение в электрический сигнал.

Типы:

- Механические: используют рычаги, винты и другие механические элементы для передачи перемещения.

- Оптико-механические: включают в себя оптические компоненты для повышения точности и разрешения.

- Электромеханические: включают в себя электрические датчики (например, потенциометры или индуктивные датчики), преобразующие механическое перемещение в электрический сигнал.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

2. Реостатные преобразователи.Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Реостатные преобразователи — это устройства, которые используются для преобразования механического перемещения (линейного или углового) в электрический сигнал путем изменения сопротивления реостата. Они широко применяются в различных измерительных приборах и системах автоматического управления.

Основные особенности реостатных преобразователей:

Принцип действия:

- Реостатный преобразователь состоит из подвижного контакта, который перемещается вдоль сопротивления (реостата).

- Изменение положения контакта вызывает изменение сопротивления цепи, что приводит к изменению напряжения или тока в электрической цепи.

Типы реостатных преобразователей:

- Линейные: преобразователи, в которых подвижный контакт перемещается по прямой линии.

- Ротационные: преобразователи, в которых подвижный контакт вращается по окружности.

Применение:

- Измерительные приборы: используются для измерения перемещений и угловых поворотов в различных устройствах, таких как потенциометры и датчики угла.

- Системы автоматического управления: применяются для регулировки параметров в автоматических системах, например, для управления положением сервоприводов.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

3. Погрешности измерительных преобразователей, способы уменьшения погрешностей.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Погрешности измерительных преобразователей — это отклонения результатов измерений от истинного значения измеряемой величины. Погрешности могут возникать по различным причинам и могут быть классифицированы по нескольким признакам.

Калибровка:

- Регулярная калибровка измерительных приборов для поддержания их точности и надежности.

Компенсация:

- Использование программных и аппаратных методов для компенсации систематических погрешностей.

Повторные измерения:

- Проведение серии измерений и вычисление среднего значения для уменьшения влияния случайных погрешностей.

Обучение операторов:

- Обучение и аттестация операторов для снижения вероятности возникновения ошибок из-за человеческого фактора.

Контроль условий измерения:

- Создание и поддержание стабильных условий измерения для минимизации влияния внешних факторов.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

4. Расчетный метод определения значений показателей качества

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Способ получения значений показателей качества данным методом – вычисления на основе известных теоретических или эмпирических зависимостей. Имея входные данные и зная закон, которому подчиняется развитие явления, расчетным путем могут быть получены соответствующие проектные значения показателей. Данный метод применяют в основном на стадии разработки, проектирования продукции, когда она не может быть подвергнута непосредственным испытаниям и измерениям, но ее проектные параметры должны быть установлены.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

5. Объясните, какие физические явления лежат в основе преобразования неэлектрических величин в электрические сигналы, с примерами.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Оптические преобразователи — это устройства, которые преобразуют оптические (световые) сигналы в электрические. Они используются для измерения различных оптических величин, таких как интенсивность света, его спектральный состав, а также в системах передачи данных и обнаружения объектов.

Основные типы оптических преобразователей:

1. Фотодиоды:

- Принцип действия: при поглощении фотона в полупроводниковом материале фотодиода генерируется электронно-дырочная пара, что приводит к появлению электрического тока.

- Применение: измерение интенсивности света, в оптических датчиках и системах передачи данных.

2. Фоторезисторы:

-. Принцип действия: сопротивление фоторезистора изменяется в зависимости от интенсивности падающего света.

-. Применение: измерение освещенности, в системах управления освещением.

3. Фототранзисторы:

- Принцип действия: работа подобна фотодиоду, но с усилением сигнала за счет транзисторного эффекта.

- Применение: усиление слабых оптических сигналов, в оптических приемниках и датчиках.

4. Фотопреобразователи (солнечные элементы):

- Принцип действия: преобразование солнечного света в электрическую энергию за счет фотогальванического эффекта.

- Применение: генерация электроэнергии, в солнечных батареях и системах возобновляемой энергетики.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3

6. Опишите принцип работы пьезоэлектрических преобразователей.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат

Пьезоэлектрические преобразователи работают на основе пьезоэлектрического эффекта, который заключается в способности некоторых материалов (пьезоэлектриков) генерировать электрический заряд в ответ на механическое воздействие, такое как давление, деформация или вибрации.

Компетенции (индикаторы): УК-2, ПК-3