

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Информационные системы средств автоматизации»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какой интерфейс позволяет контролировать состояние «обрыв цепи»?

- А) Интерфейс «токовая петля 0 – 20 ма».
- Б) Интерфейс «токовая петля 4 – 20 ма».
- В) Интерфейс RS-232.
- Г) Интерфейс RS-422.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

2. Какое волновое сопротивление у кабеля, предназначенного для интерфейса RS-485?

- А) 75 Ом
- Б) 100 Ом
- В) 120 Ом
- Г) 150 Ом

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): УК-2.

3. Выберите интерфейс для дуплексной передачи данных в сети.

- А) Токовая петля
- Б) RS-232
- В) RS-422
- Г) RS-485

Правильный ответ: Г.

Компетенции (индикаторы): УК-2.

4. Назовите важный параметр микроконтроллера, фактически определяющий значения остальных.

- А) Быстродействие
- Б) Стоимость
- В) Длина разрядной сетки АЛУ
- Г) Энергопотребление

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

5. Как определить требуемую полосу пропускания $f_{\text{пр}}$ фильтра для устранения помех промышленной частоты?

- А) $f_{\text{пр}}=0,1/T_{\text{опр}}$
- Б) $f_{\text{пр}}=0,2/T_{\text{опр}}$
- В) $f_{\text{пр}}=0,5/T_{\text{опр}}$

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): УК-2.

6. Как называется электрический фильтр для устранения помех промышленной частоты?

- А) полосовой фильтр
- Б) режекторный фильтр
- В) фильтр нижних частот
- Г) фильтр верхних частот

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

7. Назовите условие полного электрического согласования передатчика и приемника с линией связи. ($Z_{\text{прд}}$, $Z_{\text{прм}}$ – внутреннее сопротивление выхода передатчика и входа приемника; $Z_{\text{в}}$ – волновое сопротивление линии связи).

- А) $Z_{\text{прд}} > Z_{\text{прм}} > Z_{\text{в}}$
- Б) $Z_{\text{прд}} < Z_{\text{прм}} < Z_{\text{в}}$
- В) $Z_{\text{прд}} = Z_{\text{прм}} = Z_{\text{в}}$

$$\Gamma) Z_{\text{прд}} = Z_{\text{прм}} = 75 \text{ Ом}$$

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): УК-2.

8. Назовите эффективный метод снижения влияния помех и искажений сигналов, используемый в сетевых протоколах.

- А) экранирование устройств, элементов и линий связи
- Б) фильтрация сигналов
- В) использование помехозащищающего кодирования

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. По характерным свойствам сетевой топологии определите ее стандартное название (тип).

Характерные свойства сетевой топологии	Название, тип сетевой топологии
1) Компьютеры подключаются к одному общему проводу, например, коаксиальному кабелю по схеме «монтажного ИЛИ». Передаваемая информация может распространяться в обе стороны. Обеспечивается практически мгновенная передача широковещательных сообщений.	А) Радиальная топология (звезда, <i>star</i>).
2) Сеть, в которой каждый компьютер сети связан со всеми остальными. Для каждой пары компьютеров должна быть выделена	Б) Топология «общая шина».

отдельная электрическая линия связи.

Используется в многомашинных комплексах, или глобальных сетях при небольшом количестве компьютеров.

- 3) Каждый компьютер подключен отдельным кабелем к общему центральному узлу (например, *концентратору*) в функции которого входит направление передаваемой информации одному или всем остальным компьютерам сети. В) Кольцевая топология (ring)
- 4) Данные передаются по кольцу от одного компьютера к другому, как правило, в одном направлении. Если компьютер распознает данные как «свои», то он копирует их себе во внутренний буфер. Г) Полно-связанная топология

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1; ПК-1.

2. По характерным характеристикам (максимально допустимая длина линии связи, топология, макс. количество подключаемых устройств) определите стандартный тип интерфейса для передачи сигналов в автоматизированной системе управления.

Характеристика интерфейса	Тип интерфейса
1) Способен передавать информацию на короткие расстояния до 15 м со скоростью передачи данных до 9600 бит в секунду. в дуплексном режиме по двум проводам – один для передачи данных, второй для приема. Топология: Точка-точка. Макс. количество подключенных устройств: 1.	А) Преобразователь интерфейсов
2) Способен передавать данные в дуплексном режиме на расстояние до 1,2 км со скоростью 9600 бит/с. Топология: Точка-точка. Макс. количество подключенных устройств: 1. В режиме приема - до 10. Может работать с разными уровнями напряжений, не требуя их конвертации.	Б) RS-232
3) Максимальное расстояние - 1200 метров при скорости 9600 бит/с. Тип передачи: полудуплекс (2 провода), полный дуплекс (4 провода). Топология многоточечная, макс. количество подключенных устройств: 32 (с повторителями - до 256). Вход – балансный.	В) RS-422
4) Прибор, который используются для соединения различных устройств, использующих разные протоколы передачи данных. Позволяет конвертировать сигналы одного интерфейса в	Г) RS-485

сигналы другого, что позволяет использовать устройства с разными типами интерфейсов совместно.

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	В	Г	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1; ПК-1.

3. Определите правильное соответствие признаков метода регулирования названию типа регулятора.

Признаки метода регулирования	Название метода
1) Регулятор вырабатывает управляющее воздействие на объект пропорционально величине ошибки (чем больше ошибка, тем больше управляющее воздействие. Процесс регулирования имеет вид затухающих колебаний, и через определенное время стабилизируется. Однако из-за инерционности системы всегда будет существовать статическая ошибка регулирования.	А) Интегральный
2) Регулятор создаёт управляющее воздействие, пропорциональное скорости отклонения параметра от задания регулируемой величины. Регулятор имеет повышенное быстродействие, однако не стабилен в работе, поэтому отдельно не используется.	Б) Пропорциональный

- 3) Сигнал управления пропорционален сумме предыдущих ошибок за определённый промежуток времени. Выходной сигнал дифференцирующий системы постоянно будет поддерживаться на уровне желаемого значения. Статическая ошибка отсутствует. Однако затухающие колебания могут продолжаться достаточно долго, т.е. процесс установления выходного значения осуществляется медленно.
- 4) Регулятор по своим возможностям наиболее универсален. Сигнал управления пропорционален текущей ошибке, сумме предыдущих ошибок и скорости нарастания ошибки.
- В) Пропорционально-интегрально-дифференцирующий
- Г) Дифференциальный

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1; ПК-1.

4. По характерным признакам организации работ определите тип модели жизненного цикла информационной системы.

Характерные признаки

Тип модели жизненного
цикла информационной
системы

- 1) Предусматривается последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке. Переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе.
- А) Каскадная модель

2) На каждом «витке» выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка. Особое внимание уделяется начальным этапам разработки - анализу и проектированию, где реализуемость тех или иных технических решений проверяется и обосновывается посредством создания прототипов, версий.

3) Разработка ИС ведется итерациями с циклами обратной связи между этапами. Межэтапные корректировки позволяют учитывать реально существующее взаимовлияние результатов разработки на различных этапах; время жизни каждого из этапов растягивается на весь период разработки.

4) Модель ИС отражает необходимые изменения бизнес-процессов с учетом внедрения ИС в сравнении с «как есть » ("as-is").

Б) Поэтапная модель с промежуточным контролем

В) Спиральная модель

Г) Модель "как должно быть"("to-be")

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	В	Б	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1; ПК-1.

5. Установите правильное соответствие этапов проектирования информационной системы содержанию результатов выполненных работ.

Этапы жизненного цикла информационной системы	Содержание результатов
1) Предпроектное обследование. Разработка требований к системе.	А) Организационный процесс эксплуатации ИС. Наличие обученных пользователей.
2) Проектирование данных, разработка приложений, тестирование.	Б) Разработка и анализ моделей вариантов ИС. Техническое задание на разработку и создание ИС.
3) Эксплуатация и сопровождение	В) Логическая и физическая модели данных. Моделирование структуры системы. Приложения, готовые к внедрению. Результаты тестирования.
4) Выведение из эксплуатации. Утилизация	Г) Данные, предназначенные для переноса в новую ИС. Ж)

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1; ПК-1.

6. По характерным признакам проявления в сетевых каналах связи определите тип электромагнитной помехи.

Характер проявления помехи	Тип помехи
1) Помеха $\delta(t)$ проявляется как, сложение (наложение) с полезным сигналом $s(t)$: $\xi(t)=s(t)+\delta(t)$	А) Мультипликативная помеха
2) Характер проявления помехи может быть описан как перемножение помехи и сигнала: $\xi(t)=s(t)*\delta(t)$.	Б) Импульсная помеха
3) Помехи представляют собой непрерывный случайный процесс с нормальным законом распределения – последовательность бесконечно коротких импульсов со случайной амплитудой, которые следуют через случайные промежутки времени. Могут накладываться друг на друга.	В) Аддитивная помеха
4) Представляют собой последовательность импульсов произвольной формы со случайными амплитудами, длительностью и временем появления. Но интервалы времени между их появлениями достаточно большие.	Г) Флюктуационная помеха

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1; ПК-1.

7. По виду передаточной функции динамического звена САУ определите правильное название типа звена.

Передаточная функция звена САУ	Тип звена
1) $W(p) = Y(p)/X(p) = k$	А) Инерционное звено 1-го порядка
2) $W(p) = Y(p)/X(p) = k/(Tp + 1)$	Б) Инерционное звено 2-го порядка
3) $W(p) = k/(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)$	В) Усилительное звено
4) $W(p) = k p$	Г) Дифференцирующее звено

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Б	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1; ПК-1.

8. Определите правильное соответствие типа компьютерной сети уровню иерархии АСУ предприятием:

Уровни иерархии современной АСУ предприятием	Тип компьютерной сети
1) Уровень технологического оборудования	А) Локальная сеть Ethernet
2) Уровень датчиков и актюаторов	Б) Сеть сенсоров Sensorbus
3) Диспетчерский уровень	В) Промышленная сеть Fieldbus

Правильный ответ:

1	2	3
В	Г	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1; ПК-1.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную хронологическую последовательность развития встроенных систем управления

А) Встроенные вычислительные системы (embedded systems), компактные вычислительные системы встроенные в объект управления.

Б) Кибер-физические системы (Cyber Physical Systems)

В) Распределенные встроенные системы управления, контроллерные сети (networked embedded control systems)

Г) Информационно-управляющие системы, управляющие вычислительные комплексы (УВК), преимущественно централизованные системы, удалённые от объекта управления

Правильный ответ: Г, А, В, Б

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

2. Определите последовательность уровней иерархии современной АСУ предприятием, начиная с нулевого.

А) Уровень управления цехом

Б) Уровень технологического оборудования

В) Уровень датчиков и актюаторов

Г) Диспетчерский уровень

Правильный ответ: В, Б, А, Г

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

3. Укажите рациональную последовательность выполнения алгоритмов первичной обработки сигналов, получаемых от датчиков технологического оборудования.

Алгоритмы первичной обработки сигналов

- А) Сглаживание
- Б) Пересчет в технические единицы
- В) Проверка на достоверность
- Г) Проверка на технологические границы

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

4. Установите правильную последовательность действий, процедур при моделировании САУ с использованием симулятора «Simulink».

Содержание действия, процедуры

- А) Размещение структурной схемы САУ в рабочем поле симулятора, подсоединение необходимых измерительных приборов, задатчиков испытательных воздействий.
- Б) Анализ структуры САУ, определение типов динамических звеньев, идентификация реальных параметров звеньев САУ.
- В) Задание режима симуляции для определения вида переходного процесса при единичном скачке на входе системы.
- Г) Ввод параметров передаточных функций динамических звеньев системы (К, Т).

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1

5. Установите правильную последовательность этапов жизненного цикла информационной системы.

Этапы жизненного цикла информационной системы

- А) Разработка приложений, тестирование
- Б) Предпроектное обследование. Разработка требований. Проектирование данных
- В) Эксплуатация и сопровождение
- Г) Внедрение созданной ИС и обучение пользователей

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

6. Установите рациональную последовательность действий, процедур при моделировании электронных цифровых схем с использованием симулятора «Proteus».

Содержание действия, процедуры

А) Активизация симулятора, подключение необходимых библиотек, регистрация проекта.

Б) Уточнение целей и анализ задач моделирования.

В) выбор необходимых схемных компонентов, измерительных приборов.

Выполнение схемы модели.

Г) разработка программного кода модели. Получение и загрузка hex-файла. Запуск режима симуляции, демонстрация модели/

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

7. Представьте требуемую последовательную цепочку аппаратных средств обработки аналоговых сигналов от датчиков модулями измерительного канала подсистемы сбора и первичной обработки сигналов (от датчика до микроконтроллера).

Наименование модуля

А) Нормализатор, усилитель.

Б) Аппаратный фильтр

В) Аналого-цифровой преобразователь

Г) Микроконтроллер

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. _____ систему управления можно определить как систему, состоящую из множества устройств, разнесенных в пространстве, каждое из которых не зависит от остальных, но взаимодействует с ними для выполнения общей задачи

Правильный ответ: «Распределенную...»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

2. Время, протекающее между получением информации от объекта управления и выдачей сигнала управления от информационно-управляющей системы (ИУС), называется _____.

Правильный ответ: «...временем реакции.»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

3. По степени важности последствий несоблюдения времени реакции выделяют системы мягкого и системы _____ реального времени.

Правильный ответ: «...жесткого...»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

4. В системах управления, распределенных по территории с размерами в десятки и сотни метров, нельзя использовать модули ввода без _____ развязки, которая позволяет соединять цепи, заземленные в точках с разным потенциалом.

Правильный ответ: «...гальванической ...»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

5. Сети _____ и _____ предназначены для организации взаимодействия УСО с логическими контроллерами. По ним в реальном времени передаются данные, полученные от датчиков, и команды для исполнительных устройств.

Правильный ответ: «...датчиков и исполнительных устройств...»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

6. В случае Hard Real Time (жесткого реального времени) сети управления технологическим процессом Process Network строятся на базе специализированных сетевых технологий, например, _____.

Правильный ответ: «...CAN, ProfiBus, Interbus-S, Fieldbus Foundation.»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

7. Безопасность, которая связана с непреднамеренно вызванными отказами в выполнении отдельных функций системы называется функциональной _____.

Правильный ответ: «...функциональной безопасностью...»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

8. Особенностью промышленной технологии Profibus PA является возможность работы в _____ зоне.

Правильный ответ: «...взрывоопасной...»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

9. Сетевой протокол – это набор _____ о взаимодействиях в компьютерной сети

Правильный ответ: «...соглашений...»

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Назовите основной критерий выбора микроконтроллера для автоматизированной системы управления, помимо быстродействия и минимальной стоимости.

Правильный ответ: минимум длины разрядной сетки АЛУ.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

2. Как должны соотноситься параметры микроконтроллера и АЦП в системе управления?

Правильный ответ: разрядность АЛУ > разрядности АЦП.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

3. В чем заключается проверка сигналов от датчиков АСУТП «на технологические границы»?

Правильный ответ: сравнения текущего значения технологической переменной с заданными значениями верхней и нижней границ.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

4. В чем состоит главная задача при реализации системы первичной обработки сигналов в АСУТП?

Правильный ответ: обеспечение требуемой точности вычислений и времени реакции системы.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

5. Назовите наиболее типичную топологию компьютерной сети АСУТП.

Правильный ответ: смешанная.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

6. Основной принцип, положенный в сетевую технологию Ethernet.

Правильный ответ: метод случайного доступа к ресурсам сети.

Компетенции (индикаторы ОПК-1).

7. Как математически описывается управляющий сигнал в случае регулятора, реализующего дифференциально-пропорционально-интегральный (ПИД) закон управления?

Правильный ответ:

$$u(t) = K_{\text{рег}} \left(\varepsilon(t) + \frac{1}{T_{\text{и}}} \int_0^t \varepsilon(t) dt + T_{\text{д}} \frac{d\varepsilon(t)}{dt} \right),$$

где $K_{\text{рег}}$, $T_{\text{и}}$, $T_{\text{д}}$ - параметры настройки.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

8. Какой функциональной особенностью обладают интеллектуальные датчики (Sensor Net), предназначенные для работы в беспроводных mesh-сетях (Wireless Sensor Net)?

Правильный ответ: в каждом таком узле наличествуют функции динамической маршрутизации, что позволяет многократно ретранслировать сигнал.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

9. Как определяется длительность цикла Δt управления в цифровой системе управления?

Правильный ответ: величина Δt должна быть как минимум в 5 раз меньше, чем инерционность системы.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

10. Как в случае необходимости расширить предельные возможности (макс. длина линий связи, количество подключаемого оборудования) стандартного коммутационного оборудования при создании информационно-управляющей сети?

Правильный ответ: использовать повторители сигналов, преобразователи и разветвители интерфейсов.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

11. Какая известная сетевая технология использует маркерный метод доступа к ресурсам сети?

Правильный ответ: Token Ring.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

12. Способ подключения к Интернет, обеспечивающий наибольшие возможности для доступа к информационным ресурсам.

Правильный ответ: ВОЛС.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Выбрать датчик измерения температуры воздуха в производственном помещении, изменяющейся в пределах $(10 - 35^{\circ}\text{C})$, точность измерений не ниже $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, выходной сигнал должен быть унифицированным (ток в диапазоне $0 - 5\text{ мА}$ или напряжение $0 - 10\text{ В}$), постоянная времени объекта управления – порядка 3000 с .

Привести развернутое решение.

Время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания:

- расчет требуемой точности;
- выбор чувствительного элемента и преобразователя;
- определение суммарной относительной и абсолютной погрешности.

Ожидаемый результат:

1) Выразим требуемую точность в заданном диапазоне изменения температур в относительных единицах или в %:

$$\delta_{\text{утз}} = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C} / 25 \text{ }^{\circ}\text{C} = \pm 0,02 \text{ или } 2\%$$

2) Зададимся долей общей погрешности χ , приходящейся на датчик, равной 0,6. Тогда потребуется датчик, обеспечивающий точность измерения

$$\delta_{\text{датч}} = \chi \times \delta_{\text{тз}} = 0,6 \times 2 = 1,2\%.$$

3) По условиям эксплуатации, основываясь на критерии меньшей стоимости при одинаковой точности, из справочника выбираем тип чувствительного элемента – термосопротивление (ТСМ-812, диапазон измерения 0-50 град.С, инерционность 240 с, паспортная погрешность $\delta_{\text{дат псп}} = \pm 0,1\%$.

4) Для обеспечения токового выхода используем преобразователь в виде компенсационного моста КСМ4, обеспечивающего точность 0,25%.

При этом суммарная погрешность составит: $\delta_{\text{дат}}^{\text{нсп}} = \sqrt{\delta_{\text{тсм}}^{2\text{нсп}} + \delta_{\text{ксм}}^{2\text{нсп}}} = \sqrt{0,01 + 0,0625} = \pm 0,933\% < \delta_{\text{дат}}^{\text{доп}}$

что даст следующее значение абсолютной погрешности процесса измерения

$$\Delta y_{\text{дат}}^{\text{нсп}} = \delta_{\text{дат}}^{\text{нсп}} \frac{D_{y_{\text{дат}}}^{\text{нсп}}}{100} = \pm 0,933 \times \frac{50^{\circ}\text{C}}{100} = \pm 0.466^{\circ}\text{C}.$$

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1; ПК-1.

2. Определить разрядность АЦП для преобразования аналогового сигнала измерения температуры в код с помощью выбранного в «Задании 1» (см.выше) датчика температуры. Привести развернутое решение.

Время выполнения – 45 мин.

Критерии оценивания:

- расчет длины разрядной сетки АЦП;
- величину младшего разряда АЦП;
- среднеквадратическое (суммарное) значение относительной погрешности

Ожидаемый результат:

1) Длина разрядной сетки АЦП $N_{у_{АЦП}}$ рассчитывается в соответствии с

выражением:
$$N_{у_{АЦП}} = E \left\{ \log_2 \left(\frac{D_{удам}^{ncn} \sqrt{3}}{2 \times \rho \times \Delta y_{дам}^{ncn}} + 1 \right) \right\},$$

(здесь $E\{\dots\}$ означает округление результата до ближайшего целого в большую сторону). $D_{удам}^{ncn}$ - диапазон измерений; точность датчика $\Delta y_{дам}^{ncn}$; $\delta_{дам}^{ncn}$ - абс. и относ. погрешности датчика; величина коэффициента ρ - доля погрешности, приходящейся на АЦП, рекомендуется в пределах $0 < \rho \leq 0,5$.

При ρ , равном 0,1 получим

$$N_{АЦП} = E \left\{ \log_2 \left(\frac{50^\circ C \sqrt{3}}{2 \times 0,1 \times 0,466^\circ C} + 1 \right) \right\} = E \left\{ \log_2 \left(\frac{100\% \sqrt{3}}{2 \times 0,1 \times 0,933\%} + 1 \right) \right\} = 10.$$

2) Величину младшего разряда АЦП можно определить как

$$\Delta y_{АЦП} = \frac{2}{\sqrt{3}} \rho \Delta y_{дам}^{ncn} = 2 \times 0,1 \times 0,466 / 1,732 = 0,054^\circ C$$

3) Среднеквадратическое (суммарное) значение погрешности на входе вычислителя

составит:

$$\sigma_{вх} = \sqrt{\sigma_{датч}^2 + \sigma_{АЦП}^2} = \sqrt{\frac{\Delta y_{датч}^2}{9} + \frac{\Delta y_{АЦП}^2}{12}} = 0,494^\circ C.$$

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1; ПК-1.

3. Оценить погрешность на входе микропроцессора в относительных единицах при измерении температуры датчиком, имеющим по паспортным данным относительную погрешность $\delta_{тс}=0,1\%$, а используемый в качестве измерительный преобразователя компенсационный мост обладает относительной погрешностью $\delta_{кпм}=0,25\%$. Для преобразования унифицированного сигнала в код используется 16-разрядный АЦП.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

1) Определим относительную погрешность АЦП, принимая максимально возможную измеряемую величину за 100%

$$\delta_{АЦП} = \frac{100\%}{2^{16}-1} = 0,0015\%.$$

2) Учитывая то, что погрешности термосопротивления и компенсационного моста подчиняются нормальному закону распределения, а погрешность АЦП – равномерному закону, вычислим среднеквадратичное значение погрешности на входе микропроцессора как

$$\sigma_{\text{ex}} = \sqrt{\frac{\delta_{mc}^2}{9} + \frac{\delta_{\text{кнм}}^2}{9} + \frac{\delta_{АЦП}^2}{12}} = 0,0836\%.$$

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1; ПК-1.

4. Разработать скетч для системы управления яркостью свечения светодиода на основе контроллера Arduino Uno R3.

На аналоговый вход контроллера А0 подается напряжение с «движка» потенциометра (POT-HG), которое может изменяться от 0 до +5В в зависимости от положения «движка», имитируя изменения сигнала от аналогового датчика. Это напряжение, преобразовывается с помощью АЦП в цифровую форму и воздействует на величину длительности ШИМ сигнала, снимаемого с вывода 9, к которому подсоединен светодиод. Таким образом, изменяя положение «движка» потенциометра, можно управлять яркостью свечения светодиода от минимального до максимального значения.

Время выполнения – 45 мин.

Критерии оценки:

- 1) Упрощенная принципиальная схема
- 2) Наличие всех обязательных структурных составляющих программного кода.

Ожидаемый результат:

Sketch For Arduino Uno R3

```
#define led 9  
  
#define pot A0
```

```
void setup() {  
    pinMode(led, OUTPUT);  
    pinMode(pot, INPUT);  
}  
void loop() {  
    int val = analogRead(pot);  
    int brightness = val/4;  
    analogWrite(led, brightness);  
}
```

Время выполнения – 45 мин.

Компетенции (индикаторы): УК-2; ОПК-1; ПК-1.

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Информационные системы средств автоматизации» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

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

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.

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)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	25.02.2025 г., №14	 А.В. Колесников