

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Наименование структурного подразделения Институт транспорта и логистики
Кафедра Железнодорожного транспорта
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ

Декан / директор



Быкадоров В.В.

(подпись)

« 26 » 02 20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

**«Цифровые измерительные устройства и информационно-измерительные
системы»**

(наименование учебной дисциплины, практике)

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Метрология, стандартизация и сертификация»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

Профессор

(должность)

(подпись)

Киреев А.Н.

Старший преподаватель

(должность)

(подпись)

Киреева М.А..

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры железнодорожного
транспорта

(наименование кафедры)

от « 11 » 02 20 25 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

(подпись)

Ливцов Ю.В.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Цифровые измерительные устройства и информационно-измерительные
системы»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

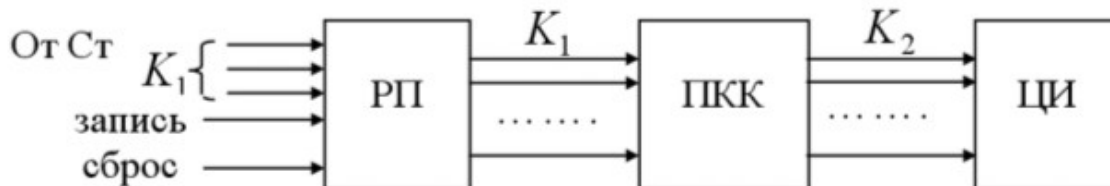
1. Устройство, в цифровом измерительном приборе, которое координирует работу всех узлов, задает продолжительность времени измерения, выполняет операции временного сдвига и др., это:

- А) устройство управления;
- Б) устройство сравнения;
- В) цифро-аналоговый преобразователь;
- Г) аналого-цифровой преобразователь;
- Д) специальный вычислитель.

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

2. На рисунке представлена структурная схема:



- А) счетчика импульсов;
- Б) регистра памяти;
- В) аналого-цифрового преобразователя;
- Г) цифрового измерительного устройства;
- Д) цифрового отсчетного устройства.

Правильный ответ: Д.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

3. Цифровой индикатор, электровакуумный прибор для визуального воспроизведения информации (представленной в знаковой форме) в виде светящихся изображений цифр и др. знаков, это:

- А) цифровой индикатор на жидких кристаллах;
- Б) электролюминесцентный цифровой индикатор;
- В) цифровая индикаторная лампа;
- Г) цифровой индикатор на светоизлучающих диодах;
- Д) катодолуминесцентный цифровой индикатор.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

4. Код, который предполагает выбор одного элемента из десяти в каждой декаде, это:

- А) единично-десятичный позиционный код;
- Б) двоично-десятичный позиционный код;
- В) двоичный код;
- Г) код Грея;
- Д) код Фраунгофера.

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

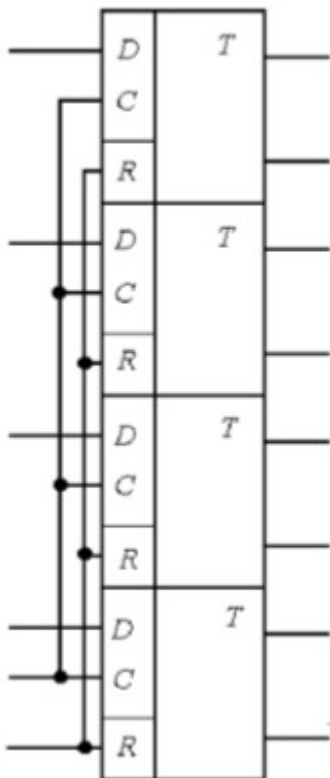
5. Система построения чисел, в которой «вес» цифры зависит от ее позиции в числе:

- А) монопозиционная система;
- Б) непозиционная система;
- В) позиционная система;
- Г) мультипозиционная система;
- Д) весовая система.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

6. На рисунке представлена функциональная схема:



- А) счетчика импульсов;
- Б) микроконтроллера;

В) регистра памяти;

Г) Т-тригера.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между числом в двоичной и десятичной форме:

Число в двоичной форме	Число в десятичной форме
1) 10010	А) 27
2) 11011	Б) 23
3) 10000	В) 21
4) 10101	Г) 18
5) 10111	Д) 16

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Г	А	Д	В	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

2. Установите соответствие между названием устройства и его описанием:

Устройство	Описание
1) Преобразователь неэлектрической величины.	А) Устройство, в которых измеряемая величина автоматически в результате квантования и цифрового кодирования представляется кодовым сигналом, выражающим значение измеряемой величины.
2) Аналого-цифровой преобразователь.	Б) Устройство, назначение которого состоит в преобразовании измеряемой величины, которая в общем случае может быть любой физической величиной (температура, давление, влажность, линейный размер и т.д.) в пропорциональную величину, удобную для измерения электронным методом.
3) Цифровое измерительное устройство.	В) Устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код.

Правильный ответ:

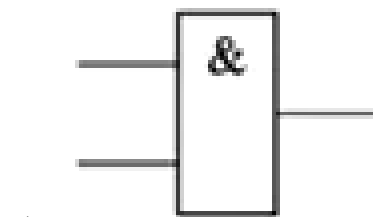
1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

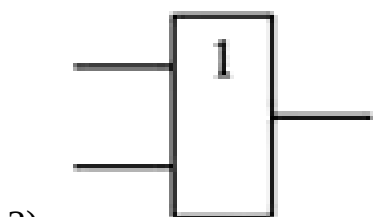
3. Установите соответствие между изображением логического элемента и двоичной функцией, которую он выполняет:

Изображение элемента

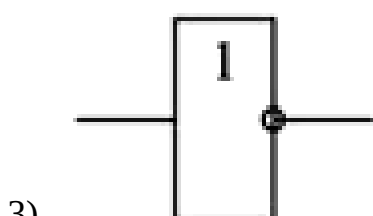
Двоичная функция



А) Инверсия.



Б) Конъюнкция.



В) Дизъюнкция.

Правильный ответ:

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

4. Установите соответствие между названием функции и функцией:

Название функции

Функция

1) Дизъюнктивная нормальная функция.

А) $\bar{a}b\bar{c}d + a\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}\bar{b}cd$.

2) Конъюнктивная нормальная функция.

Б) $(a + \bar{b} + c)(\bar{a} + \bar{b} + c)(a + \bar{b} + \bar{c})$.

3) Совершенная дизъюнктивная нормальная функция.

В) $\bar{a}b\bar{c} + b\bar{d} + a\bar{b}\bar{c}d$

4) Совершенная конъюнктивная нормальная функция.

Г) $(a + \bar{b} + \bar{d})(a + \bar{b} + c)(\bar{a} + c)$

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

5. Установите соответствие между названием устройства и его описанием:

Название устройства	Описание устройства
1) Измерительный прибор.	А) Измерительный прибор, предназначенный для непосредственного сравнения измеряемой величины с величиной, значение которой известно.
2) Измерительный прибор прямого действия.	Б) Средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.
3) Измерительный прибор сравнения.	В) Измерительный прибор, показания которого или выходной сигнал являются непрерывной функцией изменений измеряемой величины.
4) Аналоговый измерительный прибор.	Г) Измерительный прибор, в котором осуществляется одно или несколько преобразований измеряемой величины и значение её находится без сравнения с известной одноимённой величиной

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите в правильном порядке устройства цифрового прибора по их расположению в структурной схеме:

- А) Цифровое отсчетное устройство;
- Б) Первичный преобразователь;
- В) Аналого-цифровой преобразователь.

Правильный ответ: Б, В, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

2. Расположите в правильном порядке устройства цифрового прибора по их расположению в структурной схеме:

- А) Запоминающее устройство;
- Б) Входное устройство;
- В) Блок обработки.

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

3. Расположите в правильном порядке элементы времяимпульсного метода аналого-цифрового преобразования:

- А) Логический элемент «И»;
- Б) Счетчик импульсов;
- В) Генератор импульсов.

Правильный ответ: В, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

4. Расположите в правильном порядке элементы частотно-импульсного метода аналого-цифрового преобразования;

- А) Счетчик импульсов;
- Б) Триггер;
- В) Генератор;
- Г) Логический элемент «И».

Правильный ответ: В, Б, Г, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Цифровое отсчетное устройство – устройство, в цифровом измерительном приборе, регистрирующее _____.

Правильный ответ: результат измерения.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

2. Люминесценция – нетепловое _____ вещества, происходящее после поглощения им энергии возбуждения.

Правильный ответ: свечение.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

3. В термосопротивлениях (терморезисторах) используется зависимость сопротивления проводника или полупроводника как от _____, так и от ряда физических величин, определяющих окружающую среду.

Правильный ответ: температуры.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

4. Вентильный фотоэффект заключается в появлении _____ на границе некоторых полупроводников с металлами при воздействии на них светового потока.

Правильный ответ: фото-ЭДС.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

5. Принцип действия пьезоэлектрических измерительных преобразователей основан на _____, т. е. возникновении электрических зарядов на поверхности некоторых кристаллических диэлектриков под действием механических сил или деформаций.

Правильный ответ: пьезоэлектрическом эффекте.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – мезоморфное состояние вещества, в котором оно обладает свойствами жидкости (текучестью) и некоторыми свойствами твердых кристаллов.

Правильный ответ: Жидкие кристаллы / жидкокристаллическое состояние.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

2. _____ - методы АЦП последовательного счета.

Правильный ответ: Времяимпульсный метод / частотно-импульсный метод.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

3. В цифровых индикаторах на жидких кристаллах используется _____, основанный на изменении преломления света в жидких кристаллах под действием постоянного магнитного поля.

Правильный ответ: Электрооптический эффект / Твист-эффект.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

4. _____ – это операция логического умножения.

Правильный ответ: Конъюнкция / функция «И».

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

5. _____ – это операция логического сложения.

Правильный ответ: Дизъюнкция / функция «ИЛИ».

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

6. _____ – звучит так: Инверсия дизъюнкции есть конъюнкция инверсий, а инверсию конъюнкции есть дизъюнкция инверсий

Правильный ответ: Правило де Моргана / закон отрицания инверсии.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Что представляет собой регистр памяти.

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Регистры памяти – простейший вид регистров. Их задача хранить двоичную информацию небольшого объема в течение короткого промежутка времени. Эти регистры представляют собой набор синхронных триггеров, каждый из которых хранит один разряд двоичного числа. Ввод (запись, загрузка) и вывод (считывание) информации производится одновременно во всех разрядах параллельным кодом. Запись обеспечивается тактовым импульсом. С приходом очередного тактового импульса происходит обновление записанной информации.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

2. Минимизируйте переключательную функцию

$$F = (a\bar{b} + \bar{c}d)(\overline{a\bar{b}\bar{c}b\bar{c}d}) + \bar{a}bc + \bar{a}bcdefg$$

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

$$F = (a\bar{b} + \bar{c}d)(\overline{a\bar{b}\bar{c}b\bar{c}d}) + \bar{a}bc + \bar{a}bcdefg$$

21

В первом действии применяем закон обобщенного поглощения (теорема избыточности), который для ДНФ выражения звучит так:

«Если ДНФ выражение содержит конъюнкцию, которая входит составной частью в другие конъюнкции этого выражения, последние являются в нем избыточными и могут быть удалены из выражения без изменения его значения».

$$1) \bar{a}bc + \bar{a}bcdefg = \bar{a}bc$$

Во втором действии применяем правила де Моргана (закон отрицания инверсии), которое звучит так:

«Инверсия дизъюнкции есть конъюнкция инверсий, а инверсию конъюнкции есть дизъюнкция инверсий».

$$2) \overline{a\bar{b}\bar{c}b\bar{c}d} = ab\bar{c} + b\bar{c}d$$

Составляем функцию:

$$F = \underline{(a \bar{b} + \bar{c} d)(a b \bar{c} + b \bar{c} d)} + \bar{a} b c$$

3

В третьем действии раскрываем скобки:

$$\begin{aligned} 3) (a \bar{b} + \bar{c} d)(a b \bar{c} + b \bar{c} d) &= \\ &= \cancel{a a \bar{b} b \bar{c}} + \cancel{a \bar{b} b \bar{c} d} + \cancel{a b \bar{c} \bar{c} d} + \cancel{b \bar{c} \bar{c} d d} = \\ &= a b \bar{c} d + b \bar{c} d \end{aligned}$$

Первая и вторая конъюнкции после раскрытия скобок убираются исходя из закона склеивания (распространения). Лишние переменные в третьей и четвертой конъюнкциях убираются исходя из закона тавтологии (идемпотентности, повторения).

Составляем функцию:

$$F = \cancel{a b \bar{c} d} + b \bar{c} d + \bar{a} b c = b \bar{c} d + \bar{a} b c$$

Первая конъюнкция убирается исходя из закона обобщенного поглощения, так как вторая конъюнкция входит составной частью в первую конъюнкцию.

Проверяем, минимальна ли функция при помощи диаграммы Вейча-Карно.

1 контур

a b \ c d	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
11	0	1	0	0
10	0	1	0	0

2 контур

$$F = \underbrace{b \bar{c} d}_{1 \text{ контур}} + \underbrace{\bar{a} b c}_{2 \text{ контур}}$$

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

3. Дайте определение понятия «Прямой пьезоэлектрический эффект».

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

Прямой пьезоэлектрический эффект состоит в появлении электрических зарядов на гранях пьезоэлектриков при их сжатии или растяжении. При прекращении действия силы, приложенной к пьезоэлектрику, заряды на его гранях исчезают.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7.

4. Какая функция устройства управления в цифровом измерительном приборе?

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 7 мин.

Ожидаемый результат:

Устройство управления – координирует работу всех узлов, задает продолжительность времени измерения $T_{изм}$, выполняет операции временного сдвига (например, сдвиг реализации случайного процесса в коррелометрах) и др.

Компетенции (индикаторы): ОПК-7, ПК-4.

5. В чем заключается тензорезистивный эффект?

Привести расширенный ответ.

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

Тензорезистивный эффект заключается в изменении активного сопротивления проводника (полупроводника) под действием вызываемого в нем механического напряжения и деформации.

Компетенции (индикаторы): ПК-4.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Цифровые измерительные устройства и информационно-измерительные системы» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки / специальности 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению / специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
Института / факультета



Иванова Е.И.

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)