


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика и робототех-  
ника»  
« 17 » января 2023г., протокол № 2

И.о заведующего кафедрой

 О.А.Ерзин

**Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для проведения текуще-  
го контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по  
дисциплине (модулю)  
«Цифровое управление технологическими машинами и оборудованием»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
15.03.02 Технологические машины и оборудование

с направленностью (профилем)  
Информационно-измерительные и управляющие системы  
технологических машин

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150302-01-22

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Ларкин Евгений Васильевич, док.техн.наук, проф  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Зайчиков Игорь Вячеславович, канд.техн.наук, доц  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Согласовано:** (согласуется в случае реализации дисциплины (модуля) в рамках основных профессиональных образовательных программ, закрепленных за другими кафедрами)

Заведующий кафедрой	_____	_____	_____	_____
	наименование кафедры	подпись	расшифровка подписи	дата

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Термины «множество» и «элемент множества» являются:

- А) первичными;
- Б) выражаемыми через другие математические понятия;
- В) некорректными с точки зрения математики, как науки.
- Г) Таких терминов в математике не существует.

2. Запись множества через порождающую процедуру  $Q = \{q | q = 2n, n \in N; 0 \in N\}$  за-  
дае

- А) множество корней уравнения  $q = 2n$ ;
- Б) множество результатов от деления  $q/2n$ ;
- В) множество четных положительных чисел, включая ноль;
- Г) множество четных положительных чисел исключая ноль.

3. Даны множества  $A = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$  и  $B = \{3, 6, 9, \dots\}$ . Пересечение выражается зави-  
симостью:

- А)  $A \cap B = \{c | c = 2n + 1, u c = 3n, n \in N, 0 \in N\}$ ;
- Б)  $A \cap B = \{c | c = 2n - 1, u c = 3n, n \in N, 0 \in N\}$
- В)  $A \cap B = \{c | c = 2n - 1, u c = 3n, n \in N, 0 \notin N\}$ ;
- Г)  $A \cap B = \{c | c = 2n + 1, u c = 3n, n \in N, 0 \notin N\}$ .

4. Приведенная таблица истинности соответствует операции

	0	1
0	0	1
1	1	1

- А) конъюнкции;
- Б) дизъюнкции;
- В) импликации;
- Г) суммирования по модулю 2.

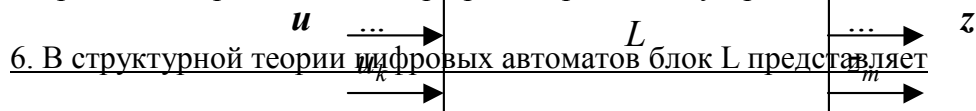
5. Что называется цифровым автоматом в курсе дискретной математики?

А) Цифровым автоматом называется условная, формальная модель любого информационного устройства дискретного действия, представленная на логическом уровне без использования математического описания физических характеристик процессов, происходящих при работе реальных устройств.

Б) Цифровым автоматом называется условная, формальная модель любого информационного устройства дискретного действия, представленная на логическом уровне с использованием математического описания физических характеристик процессов, происходящих при работе реальных устройств.

В) Цифровым автоматом называется концептуальная модель информационного устройства дискретного действия, с использованием аналитических моделей физических характеристик процессов, происходящих при работе реальных устройств.

Г) Цифровым автоматом называется концептуальная модель информационного устройства дискретного действия, без использования аналитических моделей физических характеристик процессов, происходящих при работе реальных устройств.



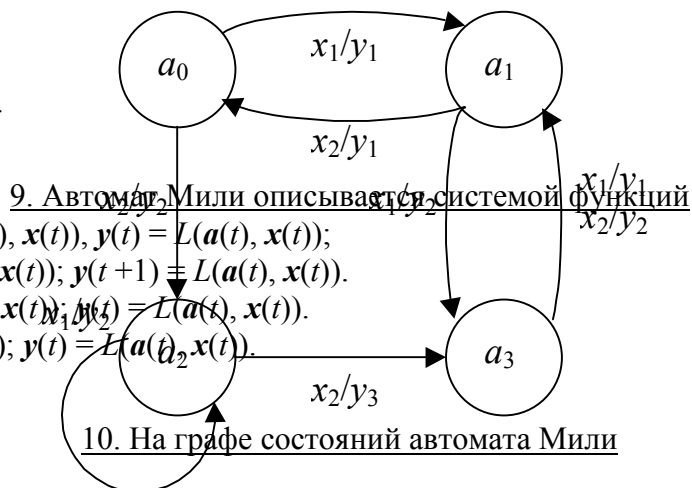
- А) Логический блок;
- Б) апериодическое звено;
- В) дифференцирующее звено;
- Г) интегрирующее звено.

7. Какие из перечисленных автоматов не являются комбинационными схемами?

- А) Сумматор.
- Б) Дешифратор.
- В) Счетчик
- Г) Мультиплексор

8. Какие из перечисленных автоматов являются комбинационными схемами?

- А) Регистр.
- Б) Триггер.
- В) Счетчик
- Г) Мультиплексор.



А) вершины обозначают входные функции, а дуги - состояния автомата и выходные функции;

Б) вершины обозначают выходные функции, а дуги - состояния автомата и входные функции;

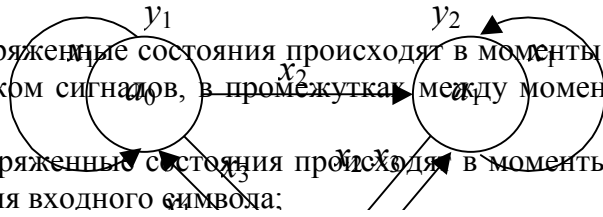
В) вершины обозначают состояния автомата, а дуги - входные и выходные функции.

11. В синхронном автомате

А) переходы в сопряженные состояния происходят в моменты времени, задаваемые дополнительным источником сигналов, в промежутках между моментами входной символ может меняться;

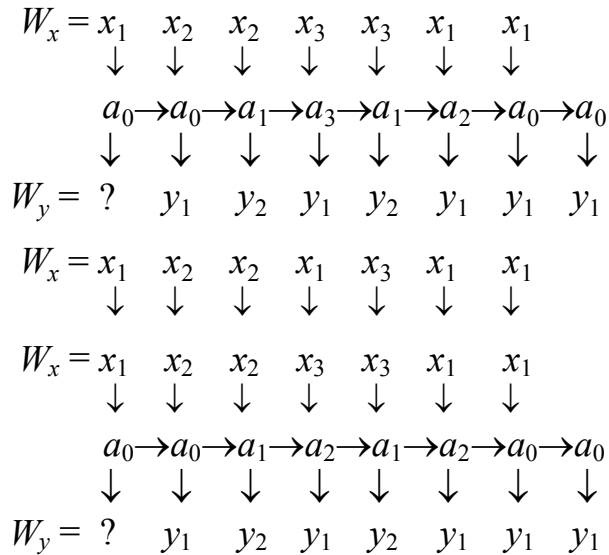
Б) переходы в сопряженные состояния происходят в моменты времени, задаваемые дополнительным источником сигналов, в промежутках между моментами входной символ не должен меняться;

В) переходы в сопряженные состояния происходят в моменты времени, соответствующие моментам изменения входного символа;

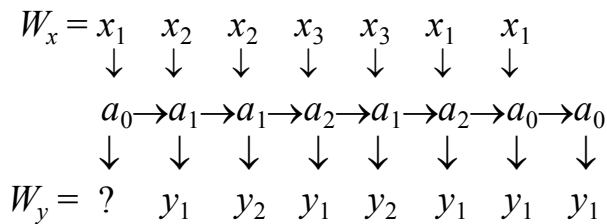


12. Какая последовательность является правильной?

а) афа автомата Мура



Г)



13. Даны множества  $A = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$  и  $B = \{3, 6, 9, \dots\}$ . Найти их объединение и подобрать зависимость из нижеприведенного списка

- А)  $A \cup B = \{c \mid c = 2n + 1, \text{ или } c = 3n, n \in N, 0 \in N\}$  ;  
 Б)  $A \cup B = \{c \mid c = 2n - 1, \text{ или } c = 3n, n \in N, 0 \in N\}$  ;  
 В)  $A \cup B = \{c \mid c = 2n - 1, \text{ или } c = 3n, n \in N, 0 \notin N\}$  ;  
 Г)  $A \cup B = \{c \mid c = 2n + 1, \text{ или } c = 3n, n \in N, 0 \notin N\}$  .

14. Найти правильное выражение для декартова произведения множеств

- А)  $A \times B = \{\{a, b\} \mid a \in A, b \in B\}$ .  
 Б)  $A \times B = \{(a, b) \mid a \notin A, b \in B\}$ .

15. Найти правильное выражение для мощности  $n$  объединяемых множеств

А)

$$|A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n| = \sum_{1 \leq i \leq n} |A_i| - \sum_{1 \leq i_1 < i_2 \leq n} |A_{i_1} \cap A_{i_2}| - \dots \\ \dots - \sum_{1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n} |A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap \dots \cap A_{i_k}| - \dots - |A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n|.$$

Б)

$$|A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n| = \sum_{1 \leq i \leq n} |A_i| + \sum_{1 \leq i_1 < i_2 \leq n} |A_{i_1} \cap A_{i_2}| + \dots \\ \dots + \sum_{1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n} |A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap \dots \cap A_{i_k}| + \dots + |A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n|.$$

В)

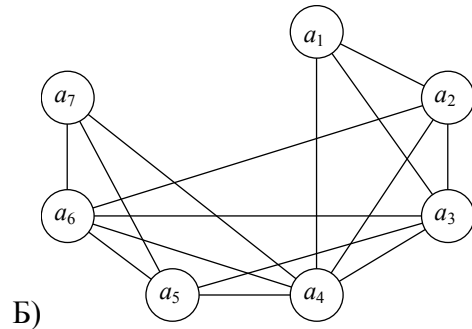
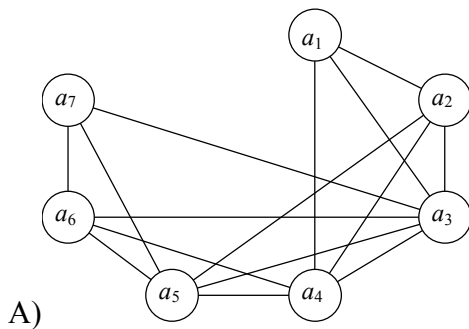
$$|A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n| = \sum_{1 \leq i \leq n} |A_i| - \sum_{1 \leq i_1 < i_2 \leq n} |A_{i_1} \cup A_{i_2}| + \dots \\ \dots + (-1)^{k-1} \sum_{1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n} |A_{i_1} \cup A_{i_2} \cup \dots \cup A_{i_k}| + \dots + (-1)^{n-1} |A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n|.$$

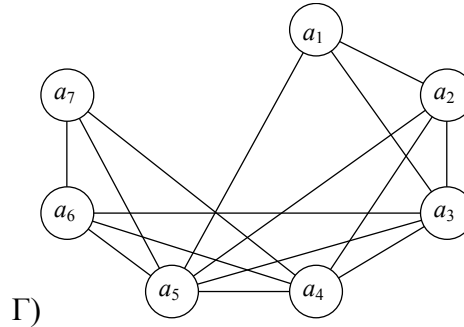
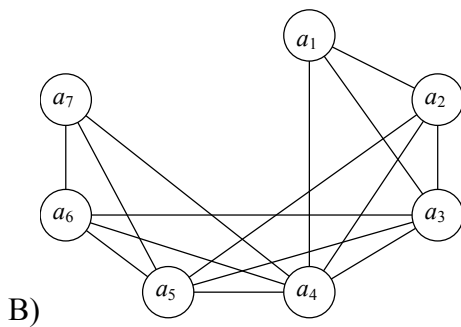
Г)

$$|A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n| = \sum_{1 \leq i \leq n} |A_i| - \sum_{1 \leq i_1 < i_2 \leq n} |A_{i_1} \cap A_{i_2}| + \dots \\ \dots + (-1)^{k-1} \sum_{1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n} |A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap \dots \cap A_{i_k}| + \dots + (-1)^{n-1} |A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n|.$$

16. Подобрать граф, соответствующий нижеприведенной таблице смежности.

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
$a_1$	0	1	1	1	0	0	0
$a_2$	1	0	1	1	1	0	0
$a_3$	1	1	0	1	1	1	0
$a_4$	1	1	1	0	1	1	1
$a_5$	0	1	1	1	0	1	1
$a_6$	0	0	1	1	1	0	1
$a_7$	0	0	0	1	1	1	0





17. Определить, сколько ребер имеет дерево с  $p$  вершинами?

- А)  $p$ ;
- Б)  $p - 1$ ;
- В)  $p + 1$ ;
- Г)  $p^2$ .

18. Найти правильное определение для результата перемножения матриц смежности ориентированного графа

- А) вектор;
- Б) число;
- В) симметричную матрицу, у которой все элементы принимают значения 0 или 1;
- Г) матрицу, элементы которой показывают количество путей из вершины с номером строки в вершину с номером столбца.

19. Для определения построения комбинационных схем достаточно одной операции

- А) конъюнкции;
- Б) дизъюнкции;
- В) штриха Шеффера;
- Б) стрелки Пирса.

20. Какому элементу цифрового устройства соответствует приведенная таблица истинности?

	0	1
0	0	1
1	1	0

- А) конъюнкции;
- Б) дизъюнкции;
- В) импликации;
- Г) суммирования по модулю 2.

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5

01. Найти аксиомы булевой алгебры, которые могут быть использованы для эквивалентного преобразования схем управления при разработке управляющих автоматов.

- А) дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции  $a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$ , так и дистрибутивность дизъюнкции относительно конъюнкции  $a \vee (b \wedge c) = (a \vee b) \wedge (a \vee c)$ ;

Б) только дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции  
 $a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$ ;

В) только дистрибутивность дизъюнкции относительно конъюнкции  
 $a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$ ;

Г) аксиомы дистрибутивности не определены.

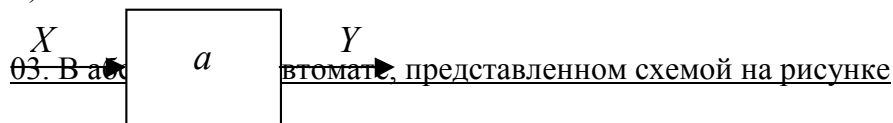
02. Найти правильное определение автоматного времени для использования при проектировании цифровых автоматов.

А) время, за которое дискретный автомат может быть рассчитан с применением ЭВМ;

Б) моменты смены состояний автомата;

В) период (в секундах) между моментами смены состояний автомата;

Г) моменты наблюдения состояний автомата внешним наблюдателем.



А)  $X$  представляет планируемые состояния автомата, а  $Y$  - фактические состояния автомата;

Б)  $X$  представляет входное слово, а  $Y$  - фактические состояния автомата;

В)  $X$  представляет входное слово, а  $Y$  - выходное слово;

Г)  $X$  представляет планируемые состояния автомата, а  $Y$  - выходное слово.

04. Автоматами с памятью называются

А) аналоговые схемы, содержащие интегрирующее звено;

Б) аналоговые схемы, содержащие колебательное звено;

В) цифровые схемы, содержащие счётчики тактов;

В) цифровые схемы, содержащие сумматоры кодов;

05. Какие из перечисленных автоматов являются комбинационными схемами?

А) Регистр

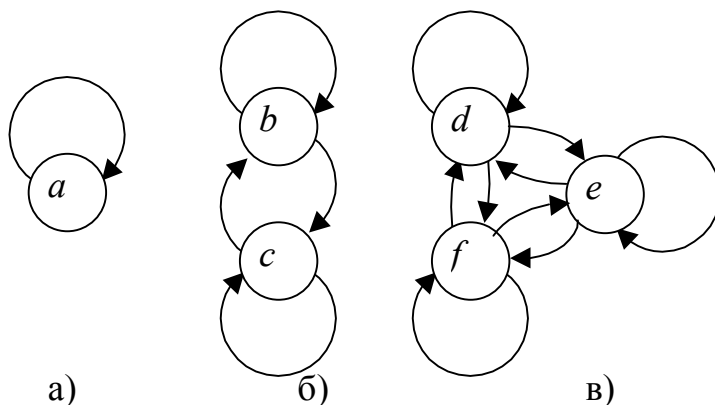
Б) Триггер

В) Счетчик

Г) Мультиплексор

06. Нижеприведенные графы показывают для отношения эквивалентности  $a \equiv b$  свойства





- а) рефлексивности, транзитивности, симметричности;  
 б) рефлексивности, симметричности, транзитивности;  
 в) транзитивности, симметричности рефлексивности;  
 г) транзитивности, рефлексивности, симметричности.

07. Корнем дерева называется

- А) любая вершина неориентированного графа типа "дерево";  
 Б) вершина орграфа, недостижимая из других вершин, и из которой достижима любая вершина;  
 В) вершина орграфа, недостижимая из других вершин;  
 Г) вершина орграфа, из которой достижима любая вершина.

08. Какой граф называется двудольным?

- А) Двудольным называется граф, множество  $V$  вершин которого разделяется на подмножества  $B$  и  $C$ , такие, что  $B \cap C = \emptyset$ ,  $B \cup C = V$  причем для каждой дуги  $[a_i, a_j] \in E$   $a_i \in B$ , если  $a_j \in C$ , и наоборот,  $a_i \in C$ , если  $a_j \in B$ .

- Б) Двудольным называется орграф, множество  $V$  вершин которого разделяется на подмножества  $B$  и  $C$ , такие, что  $B \cap C = \emptyset$ ,  $B \cup C = V$  причем для каждой дуги  $[a_i, a_j] \in E$   $a_i \in B$ , если  $a_j \in C$ , и наоборот,  $a_i \in C$ , если  $a_j \in B$ .

- В) Двудольным называется граф, множество  $V$  вершин которого разделяется на подмножества  $B$  и  $C$ , такие, что  $B \cap C = \emptyset$ ,  $B \cup C = V$ .

- Г) Двудольным называется орграф, множество  $V$  вершин которого разделяется на подмножества  $B$  и  $C$ , такие, что  $B \cap C = \emptyset$ ,  $B \cup C = V$ .

09. Группой называется алгебра  $(M; *)$ , у которой для операции  $*$  приняты аксиомы

- А) ассоциативности, коммутативности и существования обратного элемента, такого, что  $a^{-1} * a = e$ , или  $a * a^{-1} = e$ ;

- Б) ассоциативности и существования обратного элемента, такого, что  $a^{-1} * a = e$ , или  $a * a^{-1} = e$ .

- В) коммутативности и существования обратного элемента, такого, что  $a^{-1} * a = e$ , или  $a * a^{-1} = e$ ;

- Г) о существовании обратного элемента  $a^{-1}$ , такого, что  $a^{-1} * a = e$ , или  $a * a^{-1} = e$ .

10. Приведенная таблица истинности соответствует операции

	0	1
0	1	1
1	0	1

- А) конъюнкции;

- Б) дизъюнкции;  
 В) импликации;  
 Г) суммирования по модулю 2.

11. Автомат Мура описывается системой функций

- А)  $a(t+1) = S(a(t), x(t+1)), y(t) = L(a(t))$ .  
 Б)  $a(t+1) = S(a(t), x(t)), y(t) = L(a(t))$ .  
 В)  $a(t) = S(a(t), x(t)), y(t) = L(a(t))$ .  
 Г)  $a(t+1) = S(a(t), x(t)), y(t+1) = L(a(t))$ .

12. Автономным автоматом называется

- А) особая разновидность цифровых автоматов, у которых отсутствует вход;  
 Б) цифровые автоматы, имеющие внешние только начальные и конечные состояния;  
 В) цифровые автоматы, у которых отсутствуют выходы.  
 Г) Таких автоматов не существует.

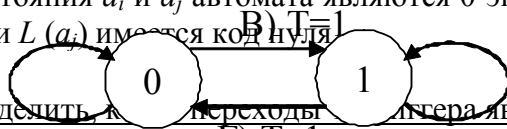
13. Граф состояний автомата должен быть

- А) односвязным (сильносвязным);  
 Б) многосвязным;  
 В) односвязным (может быть слабосвязным).

14. Какие состояния автоматов называются 0-эквивалентными?

- А) Два состояния  $a_i$  и  $a_j$  автомата являются 0-эквивалентными, если начальным кодом  $L(a_i)$  и  $L(a_j)$ , является код нуля.  
 Б) Два состояния  $a_i$  и  $a_j$  автомата являются 0-эквивалентными, если при них выдается один и тот же выходной символ  $y_k = L(a_i) = L(a_j)$ .  
 В) Два состояния  $a_i$  и  $a_j$  автомата являются 0-эквивалентными, если конечным кодом  $L(a_i)$  и  $L(a_j)$  является код нуля.  
 Г) Два состояния  $a_i$  и  $a_j$  автомата являются 0-эквивалентными, если в последовательности кодов  $L(a_i)$  и  $L(a_j)$  имеется код нуля.

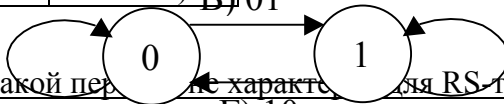
- А)  $T = 1$  Б)  $T = 0$   
 • 15. Определить, какие переходы автомата являются правильными?  
 Г)  $T = 1$



16. Определить, Какие переключения D-триггера с инверсным входом являются правильными?

q/D	0	1
0	1 А)	0 В)
1	1 Б)	1 Г) В)

- Б)  $RS = 00, 10$  А)  $11, 01$   
 17. Определить, какой переключатель является характерным для RS-триггера?  
 Г) 10



- •  
 •  
 • 18. Определить, какой тип RS-триггера определяется ниже следующей таблицей?  
 •

q/RS	00	01	10	11
0	0	1	0	0

1	1	1	0	1
---	---	---	---	---

- 
- А) RS.
- Б) R.
- В) S.
- Г) Триггер с парафазным возбуждением
- 
- 19. Определить, какая таблица является верной для JK-триггера?

А)		Б)				В)				Г)					
JK	q/	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	0														
	1														

20. Определить, какие функции в цифровых устройствах выполняет операционный автомат?

- А) Переводит числа из одной системы счисления в другую.
- Б) Производит непосредственную обработку информации.
- В) Управляет выполнением операций.
- Г) Вырабатывает признак завершения операций.

#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы) по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4**

01. Как задаётся в схеме автоматное время?
02. Привести таблицу истинности многовходового элемента И.
03. Привести таблицу истинности многовходового элемента ИЛИ.
04. Привести таблицу истинности многовходового элемента Искл-ИЛИ.
05. Привести таблицу истинности многовходового элемента «Штрих Шеффера».
06. Привести таблицу истинности многовходового элемента «Стрелка Пирса».
07. Привести таблицу истинности многовходового элемента Искл-ИЛИ-НЕ.
08. Привести таблицу истинности RSC-триггера.
09. Привести таблицу истинности JKC-триггера.
10. Привести таблицу истинности DC-триггера.
11. За счёт чего устройство прекращает работу?
12. Каким сигналом и элементом разрешается выполнение операции в устройстве?
13. Что такое двоичный дополнительный код?
14. Чем отличается параллельный код от последовательного?
15. Как выполняется преобразование параллельного кода в последовательный?
16. Схемой какого блока выполняется сравнение параллельных кодов? (привести схему)
17. Как реализуется операция инкремента?
18. Как реализуется операция декремента?
19. Как реализуется операция суммирования параллельных кодов?
20. Как реализуется операция дешифрации параллельных кодов?