

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Наименование образовательной программы: Системы и технические средства автоматизации и управления**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Программирование микроконтроллеров**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец   | Шестов Д.А.                  |
|  | Идентификатор                                      | R662ba974-ShestovDA-b17133eб |

(подпись)

Д.А. Шестов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец   | Шилин Д.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R495daf18-ShilinDV-59db3f0e |

(подпись)

Д.В. Шилин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Бобряков А.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa |

(подпись)

А.В.

Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен разрабатывать системы и технические средства автоматизации и управления на основе современных программных и аппаратных средств

ИД-7 Демонстрирует владение навыками в области программирования контроллеров и микроконтроллеров

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Устная форма

1. Контрольное мероприятие по разделу 1 (Коллоквиум)
2. Контрольное мероприятие по разделу 2 (Коллоквиум)
3. Контрольное мероприятие по разделу 3 (Коллоквиум)
4. Контрольное мероприятие по разделу 4 (Коллоквиум)

## БРС дисциплины

7 семестр

| Раздел дисциплины  | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|
|  | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|  | Срок КМ:                        | 3    | 7    | 11   | 15   |
| Микропроцессорная техника. Устройство и принцип действия.                                    |                                 |      |      |      |      |
| Введение в микропроцессорную технику. Устройство микроконтроллеров.                          | +                               |      |      |      |      |
| Порты вводы/вывода микроконтроллеров. Цифровые входы/выходы микроконтроллеров.               | +                               |      |      |      |      |
| Понятие таймеров и прерываний. Применение таймеров и прерываний в микропроцессорной технике. |                                 |      |      |      |      |
| Аппаратные и программные таймеры   |                                 |      | +    |      |      |
| Философия прерываний микропроцессоров. Событийно-ориентированное программирование.           |                                 |      | +    |      |      |
| Последовательный интерфейс. Универсальный асинхронный приемо-передатчик                      |                                 |      |      |      |      |
| Последовательный интерфейс. Универсальный асинхронный приемо-передатчик.                     |                                 |      |      | +    |      |
| Периферия микроконтроллера. Разработка и проектирование устройств на базе микроконтроллеров. |                                 |      |      |      |      |
| Аналоговые сигналы. АЦП и ЦАП микроконтроллера.  |                                 |      |      |      | +    |

|  |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|
| Комплексная разработка цифровых устройств на базе микроконтроллеров. |    |    |    | +  |
| Вес КМ:  | 25 | 25 | 25 | 25 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор  | Запланированные результаты обучения по дисциплине   | Контрольная точка  |
|--------------------|--|---|--|
| ПК-2               | ИД-7 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует владение навыками в области программирования контроллеров и микроконтроллеров | Знать:<br>Основные задачи, решаемые микропроцессорными средствами автоматки.<br>Особенности построения программируемых логических контроллеров, структуру программных средств программируемых микроконтроллеров.<br>Уметь:<br>Проектировать микропроцессорные системы.<br>Использовать стандартные терминологию, определения и обозначения. | Контрольное мероприятие по разделу 1 (Коллоквиум)<br>Контрольное мероприятие по разделу 2 (Коллоквиум)<br>Контрольное мероприятие по разделу 3 (Коллоквиум)<br>Контрольное мероприятие по разделу 4 (Коллоквиум) |

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Контрольное мероприятие по разделу 1

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Продолжительность 30 минут.

#### Краткое содержание задания:

Ответить на контрольный вопрос за отведенный промежуток времени.

#### Контрольные вопросы/задания:

|   |  |
|---|--|
| <p>Знать: Основные задачи, решаемые микропроцессорными средствами автоматике.</p> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Логический элемент «И» Условные обозначения, таблица истинности. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.</li><li>2. Определение регистров. Основные виды регистров, различия.</li><li>3. Логический элемент «ИЛИ» Условные обозначения, таблица истинности. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.</li><li>4. Параллельный регистр. Принцип действия.</li><li>5. Логический элемент «И-НЕ» Условные обозначения, таблица истинности. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.</li><li>6. Последовательный регистр, принцип действия.</li><li>7. Логический элемент «ИЛИ-НЕ» Условные обозначения, таблица истинности. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.</li><li>8. Счетчик импульсов. Принцип действия на примере временной диаграммы.</li><li>9. Классификация триггеров. Способы управления и виды триггеров.</li><li>10. Дешифраторы. Принцип действия.</li><li>11. Асинхронный триггер RS-типа. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.</li><li>12. Шифраторы. Принцип действия.</li></ol> |
|---|--|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

### КМ-2. Контрольное мероприятие по разделу 2

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Продолжительность 30 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на контрольный вопрос за отведенный промежуток времени.

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Знать: Особенности построения программируемых логических контроллеров, структуру программных средств программируемых микроконтроллеров. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Структура и функциональная организация процессора. Алгоритм функционирования процессора.</li><li>2. Запоминающие устройства. Постоянная память.</li><li>3. Архитектура микропроцессорных систем. Модульная организация микроконтроллера.</li><li>4. Порты ввода-вывода.</li><li>5. Фон-неймановская и гарвардская архитектуры микропроцессоров. Архитектуры микропроцессоров.</li><li>6. Языки программирования. Язык функциональных блоков.</li><li>7. RISC- и CISC-архитектуры микропроцессоров. Различия.</li><li>8. Языки программирования. Язык лестничных диаграмм.</li><li>9. Запоминающие устройства. Динамическая память.</li><li>10. Языки программирования. Язык последовательных функциональных схем.</li></ol> |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

### **КМ-3. Контрольное мероприятие по разделу 3**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Продолжительность 30 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на контрольный вопрос за отведенный промежуток времени.

**Контрольные вопросы/задания:**

|  |  |
|--|--|
| Уметь: Использовать стандартные терминологию, определения и обозначения. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Вентили с неполным управлением.</li><li>2. Аварийные режимы работы зависимого инвертора.</li><li>3. Вентили с полным управлением.</li><li>4. Автономные инверторы.</li><li>5. Выпрямители.</li><li>6. Автономный инвертор тока.</li></ol> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | 7. Однополупериодный выпрямитель.<br>8. Автономные инверторы напряжения.<br>9. Однофазный выпрямитель со средней точкой.<br>10. Преобразователи частоты с непосредственной связью. |
|--|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-4. Контрольное мероприятие по разделу 4**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Продолжительность 30 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на контрольный вопрос за отведенный промежуток времени.

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Уметь: Проектировать микропроцессорные системы. | 1.Трехфазный выпрямитель со средней точкой.<br>2.Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.<br>3.Однофазный мостовой выпрямитель.<br>4.Система управления преобразователем.<br>5.Трехфазный мостовой выпрямитель.<br>6.Многоканальная синхронная разомкнутая система управления «вертикального» типа.<br>7.Реверсивный преобразователь<br>8.Одноканальная синхронная разомкнутая система управления «вертикального» типа.<br>9.Влияние процесса коммутации тиристорov в однофазных схемах.<br>10.Одноканальная асинхронная система управления непрерывного слежения. |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Синхронный триггер RS-типа. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.
2. Асинхронная одноканальная система управления с фазовой автоподстройкой частоты.
- 3.

Процедура проведения

Продолжительность подготовки 60 минут.

***1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-7<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует владение навыками в области программирования контроллеров и микроконтроллеров

**Вопросы, задания**

1. Запоминающие устройства. Статическая память.
2. Особенности управления преобразователем с широтно-импульсным управлением.
3. Зависимый инвертор однофазного тока.
4. Особенности управления узкими импульсами трехфазной мостовой схемой вентильного преобразователя.
5. Инверторы, ведомые сетью.
6. Асинхронная одноканальная система управления с фазовой автоподстройкой частоты.
7. Влияние процесса коммутации тиристорov в многофазных схемах.
8. Языки программирования. Структурный текст.
9. Трехфазный мостовой зависимый инвертор.
10. Влияние вентильного преобразователя на питающую сеть.
11. Триггер JK-типа. Особенности, использование в режиме триггеров D-типа и T-типа.
12. Сумматор. Принцип действия.
13. Триггер T-типа. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.
14. Распределитель. Принцип действия.
15. Триггер D-типа. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.
16. Мультиплексор. Принцип действия.
17. Синхронный триггер RS-типа. Объяснить принцип работы на примере временной диаграммы.
18. АЦП и ЦАП преобразователи. Принцип действия.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

**1. Какой из представленных ниже регистров является 16 разрядным регистром счетчиком таймера микроконтроллера dsPIC30F6014?**

Ответы:

а) TMRx; б) PRx; в) TxCON.

Верный ответ: а) TMRx.

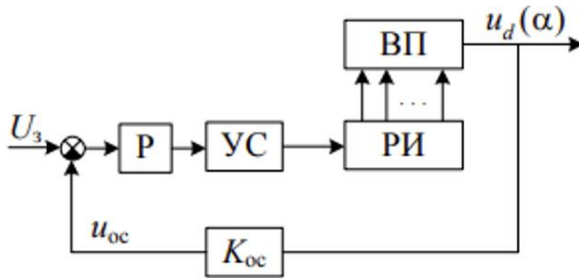
**2. Что является записью в шестнадцатеричной системе?**

Ответы:

а) 0xD532; б) 54578; в) 152462; г) 1101 0101 0011 0010.

Верный ответ: а) 0xD532.

3. Структурная схема какой системы управления преобразователем изображена на рисунке?



Ответы:

а) Структурная схема многоканальной синхронной разомкнутой системы управления «вертикального» тип; б) Структурная схема одноканальной синхронной разомкнутой системы управления «вертикального» тип; в) Структурная схема одноканальной асинхронной системы управления непрерывного слежения.

Верный ответ: в) Структурная схема одноканальной асинхронной системы управления непрерывного слежения.

4. С помощью какого регистра возможно получить информацию с буфера потенциометра №1 микроконтроллера dsPIC30F6014.

Ответы:

а) TMR1; б) T1CON; в) ADCBUF0.

Верный ответ: в) ADCBUF0.

5. О каком транзисторе идет речь: Данные транзисторы используют один (униполярный) тип носителя тока. Проводимость канала между истоком и стоком модулируется с помощью электрического поля, прикладываемого к каналу в поперечном направлении с помощью третьего электрода – затвора (управляющего электрода). Канал может быть двух типов: п-типа или р-типа.

Ответы:

а) Полевые транзисторы; б) Биполярные транзисторы; в) Комбинируемые транзисоры.

Верный ответ: а) Полевые транзисторы.

6. Каково функциональное назначение предделителя?

Ответы:

а) является уставкой для таймера; б) осуществляет сравнение текущего значения рабочего регистра со значением уставки; в) позволяет настроить частоту тактирования таймера.

Верный ответ: в) позволяет настроить частоту тактирования таймера.

7. Какое максимальное время счета в секундах может обеспечить 16 разрядный таймер микроконтроллера dsPIC30F6014 при установленном коэффициенте предделителя 256?

Ответы:

а) 1 с; б) 0.5 с; в) 0.57 с; г) 0.2 с; д) 2.25 с.

Верный ответ: в) 0.57 с.

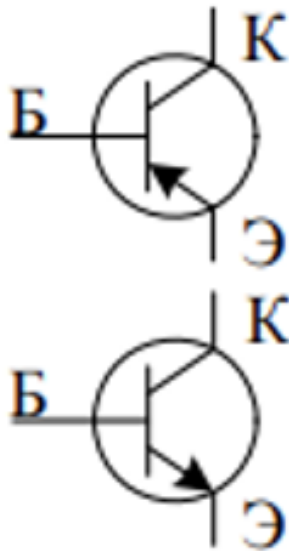
8. Какому времени счета таймера в секундах соответствует запись 0xDEС6 микроконтроллера dsPIC30F6014?

Ответы:

а) 1 с; б) 0.5 с; в) 0.57 с; г) 0.2 с; д) 2.25 с.

Верный ответ: б) 0.5 с.

9. Какому транзистору соответствует изображение в виде?

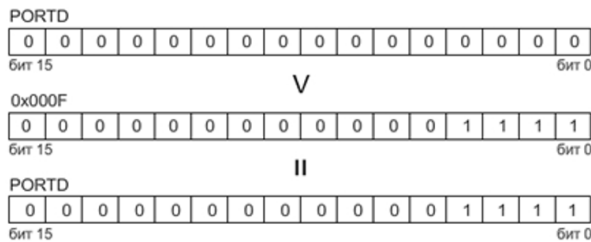


Ответы:

а) Биполярный. б) Полевой (FET); в) Полевой МДП (MOS)-типа.

Верный ответ: а) Биполярный.

10. Какой записью с помощью масок достигается результат, приведенный на изображении?



Ответы:

а)  $PORTD \& = 0x000F$ ; б)  $PORTD \& = 0x000F$ ; в)  $PORTD \& = 0x00FF$ ; г)  $PORTD = 0x00FF$ .

Верный ответ: б)  $PORTD \& = 0x000F$ .

11. Флаг прерывания  $IFS0bits.T1IF$ , является флагом прерывания какого устройства?

Ответы:

а) Таймер; б) Аналогово-цифровой преобразователь; в) Цифро-аналоговый преобразователь.

Верный ответ: а) Таймер.

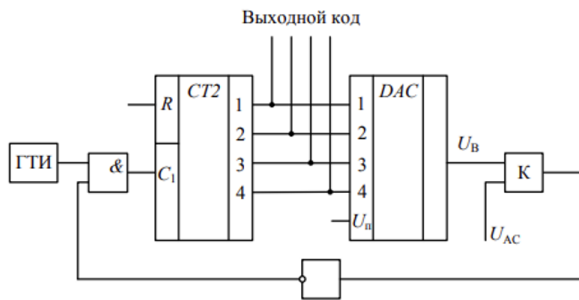
12. Какая из видов постоянной памяти работает по следующему принципу: При облучении микросхемы изолирующие свойства оксида кремния теряются, накопленный заряд из плавающего затвора стекает в объем полупроводника и транзистор запоминающей ячейки переходит в закрытое состояние.

Ответы:

а) PROM; б) ROM; в) FLASHROM; г) EPROM.

Верный ответ: г) EPROM.

13. Какой тип цифрового преобразователя изображен на рисунке?



Ответы:

а) АЦП; б) ЦАП.

Верный ответ: а) АЦП.

14. Какой тип данных определяет unsigned char?

Ответы:

а) -128 до 127; б) 0 до 255; в)  $-2^{15}$  до  $2^{15} - 1$ ; г) 0 до  $2^{16} - 1$ .

Верный ответ: б) 0 до 255.

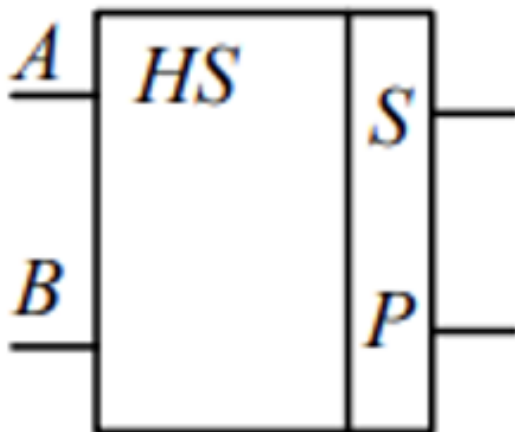
15. Какие биты конфигурации позволяют установить режим тактирования микроконтроллера?

Ответы:

а) `_FOSC(CSW_FSCM_OFF & XT_PLL16)`; б) `_FWDT(WDT_OFF WDTPSA_512 & WDTPSB_16)`; в) `_FBORPOR(PBOR_ON BORV_20 PWRT_64 MCLR_EN)`.

Верный ответ: а) `_FOSC(CSW_FSCM_OFF & XT_PLL16)`.

16. Изображение какого устройства приведено на схеме?

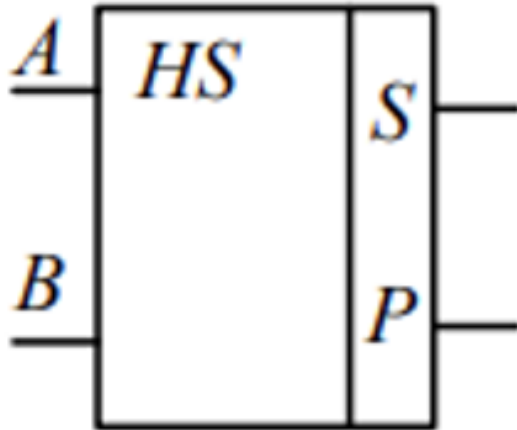


Ответы:

а) Параллельный регистр; б) Последовательный регистр; в) Сумматор; г) Распределитель.

Верный ответ: в) Сумматор.

17. Изображение какого устройства приведено на схеме?

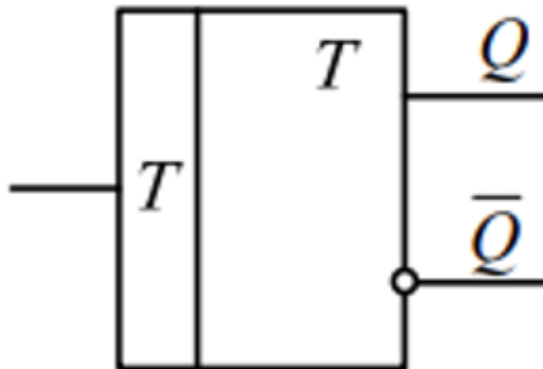


Ответы:

а) Мультиплексор; б) Шифраторы; в) Дешифраторы; г) Счетчики импульсов.

Верный ответ: б) Шифраторы.

18. Какой триггер изображен на рисунке?

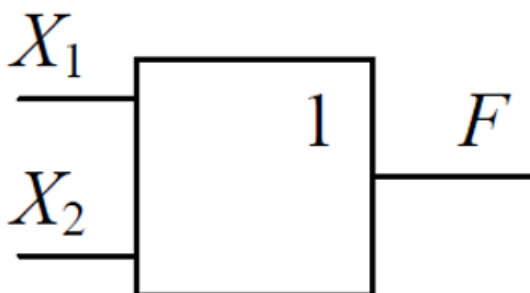


Ответы:

а) Триггер RS-типа; б) Триггеры D-типа; в) Триггеры T-типа; г) Триггеры JK-типа.

Верный ответ: в) Триггеры T-типа.

19. Какой логический элемент изображен на рисунке?



Ответы:

а) Логический элемент «И»; б) Логический элемент «ИЛИ»; в) Логический элемент «НЕ»; г) Логический элемент «ИЛИ-НЕ».

Верный ответ: б) Логический элемент «ИЛИ».

20. Какой регистр отвечает за управление светодиодами в режиме ввода-вывода информации микроконтроллера dsPIC30F6014?

Ответы:

а) TRISA; б) PORTA; в) TRISD; г) PORTD.

Верный ответ: в) TRISD.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «отлично» ставится в том случае, если обучающийся показал полное усвоение программного материала и не допустил каких-либо ошибок, неточностей, своевременно и правильно выполнил контрольные и лабораторные работы и сдал отчеты по ним, проявил при этом оригинальное мышление, своевременно и без каких-либо ошибок сдал коллоквиумы, занимался научно-исследовательской работой, самостоятельно использовал дополнительную научную литературу при изучении дисциплины, умел самостоятельно систематизировать программный материал.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «хорошо» ставится в том случае, если студент освоил программный материал не ниже, чем на 50% и при этом не допустил грубых ошибок при ответе, своевременно выполнил контрольные и лабораторные работы и сдал их без принципиальных замечаний, правильно выполнил и своевременно сдал коллоквиумы, использовал дополнительную литературу по указанию преподавателя, занимался научно-исследовательской работой, допускал непринципиальные неточности или принципиальные ошибки, исправленные самим студентом, сумел систематизировать программный материал с помощью преподавателя.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 25*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент освоил программный материал не менее чем на 25%, при выполнении контрольных и лабораторных работ нуждался в помощи преподавателя, при сдаче коллоквиума допускал неточности и не принципиальные ошибки, не проявил активность в исследовательской работе, ограничивался только учебной литературой, указанной преподавателем, испытывал большие затруднения в систематизации материала.

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**