

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

**Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение**

**Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Микропроцессоры и ЭВМ в неразрушающем контроле**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Поляхов М.Ю.                   |
|  | Идентификатор                                      | Rc6ffb528-PoliakhovMY-309b8b47 |

(подпись)

М.Ю.

Поляхов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                            |
|--|--|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|  | Владелец   | Барат В.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rb173df8d-BaratVA-106e228a |

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец   | Желбаков И.Н.                  |
|  | Идентификатор                                      | R839a3a63-ZhelbakovIgN-f73624c |

(подпись)

И.Н.

Желбаков

(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 осуществлять разработку и проектирование электронных схем приборов неразрушающего контроля

ИД-2 Проводит тестирование, наладку и опытную проверку электронных устройств

ИД-3 Демонстрирует понимание принципов аппаратно-программного взаимодействия составляющих частей электронных устройств контрольно-измерительного оборудования, комплексов и систем

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. тест по теме "Интерфейсы микроконтроллеров" (Тестирование)

2. Тест по теме "классификация и внутренняя структура ПЛИС" (Тестирование)

3. тест по теме "Организационная структура микроконтроллеров и периферийные модули" (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)

2. защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)

3. защита лабораторной работы №2.1 (Лабораторная работа)

4. защита лабораторной работы №2.2 (Лабораторная работа)

5. защита лабораторной работы №2.3 (Лабораторная работа)

6. защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

6 семестр

| Раздел дисциплины   | Веса контрольных мероприятий, % |          |          |          |          |          |
|---|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Индекс<br>КМ:                   | КМ-<br>1 | КМ-<br>2 | КМ-<br>3 | КМ-<br>4 | КМ-<br>5 |
|   | Срок КМ:                        | 4        | 8        | 10       | 12       | 14       |
| Структура микроконтроллеров Периферийные модули микроконтроллеров |                                 |          |          |          |          |          |
| Структура микроконтроллеров Периферийные модули микроконтроллеров | +                               | +        |          |          |          |          |
| Прием и передача информации в микропроцессорных системах          |                                 |          |          |          |          |          |
| Прием и передача информации в микропроцессорных системах          |                                 |          |          | +        |          |          |
| Система команд 8-и разрядных RISC микроконтроллеров AVR           |                                 |          |          |          |          |          |

|  |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|
| Система команд 8-и разрядных RISC микроконтроллеров AVR          |    |    |    | +  |    |
| Создание измерительных устройств и систем индикации на основе МК |    |    |    |    |    |
| Создание измерительных устройств и систем индикации на основе МК |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:  | 10 | 10 | 20 | 30 | 30 |

7 семестр

| Раздел дисциплины   | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|
|   | Индекс КМ:                      | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 | КМ-9 |
|   | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 14   |
| Применение программируемых логических интегральных схем. Структура FPGA |                                 |      |      |      |      |
| Применение программируемых логических интегральных схем. Структура FPGA |                                 |      | +    | +    | +    |
| Особенности отдельных семейств ПЛИС                                     |                                 |      |      |      |      |
| Особенности отдельных семейств ПЛИС                                     |                                 | +    |      |      |      |
| Вес КМ:   | 10                              | 50   | 20   | 20   |      |

\$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-2 <sub>ПК-2</sub> Проводит тестирование, наладку и опытную проверку электронных устройств                     | Уметь:<br>разрабатывать программы и их блоки для элементов программируемой логики, проводить их отладку в условиях практического макетирования<br>создавать программы и их блоки для микроконтроллеров, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения<br>выполнять разработку, макетирование, наладку и опытную проверку образцов систем измерения и автоматики в лабораторных условиях | защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)<br>защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)<br>защита лабораторной работы №2.1 (Лабораторная работа)<br>защита лабораторной работы №2.2 (Лабораторная работа)<br>защита лабораторной работы №2.3 (Лабораторная работа) |
| ПК-2               | ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует понимание принципов аппаратно-программного взаимодействия составляющих частей | Знать:<br>принципы создания измерительных систем на основе микроконтроллеров<br>основные интерфейсы,   | тест по теме "Организационная структура микроконтроллеров и периферийные модули" (Тестирование)<br>тест по теме " Интерфейсы микроконтроллеров" (Тестирование)<br>защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)<br>Тест по теме "классификация и внутренняя структура ПЛИС"     |

|  |   |   |                |
|--|---|---|----------------|
|  | электронных устройств контрольно-измерительного оборудования, комплексов и систем | использующиеся при общении микропроцессорных систем, алгоритмы их работы и способы управления общую структуру микроконтроллеров и периферийных модулей, особенности их построения и использования | (Тестирование) |
|--|---|---|----------------|

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

### 6 семестр

#### КМ-1. тест по теме "Организационная структура микроконтроллеров и периферийные модули"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется в период аудиторных занятий посредством написания ответов на последовательно озвучиваемые преподавателем вопросы. Продолжительность контроля составляет 25 минут

#### Краткое содержание задания:

Письменно ответить на поставленные вопросы

#### Контрольные вопросы/задания:

|  |  |
|--|--|
| Знать: общую структуру микроконтроллеров и периферийных модулей, особенности их построения и использования | <ol style="list-style-type: none"><li>1.Что содержит счетчик команд в микроконтроллере</li><li>2.Типы памяти в микроконтроллере</li><li>3.В чем заключается функция сравнения таймер-счетчика</li><li>4.Что необходимо, чтобы вывод порта МК перестал выполнять функцию порта и перешел на реализацию альтернативной функции</li><li>5.Что находится в пространстве регистров ввода/вывода</li></ol> |
|--|--|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### КМ-2. тест по теме "Интерфейсы микроконтроллеров"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется в период аудиторных занятий посредством написания ответов на последовательно озвучиваемые преподавателем вопросы. Продолжительность контроля составляет 25 минут

**Краткое содержание задания:**

Письменно ответить на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

|  |   |
|--|---|
| Знать: общую структуру микроконтроллеров и периферийных модулей, особенности их построения и использования | 1. Чем синхронный интерфейс отличается от асинхронного<br>2. Сколько бит откуда и куда передается во время одной транзакции по SPI<br>3. Какие прерывания есть у интерфейса UART<br>4. Формат посылки по UART/USART<br>5. В чем заключается распределение приоритетов в TWI |
|--|---|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-3. защита лабораторной работы №1**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В рамках текущего контроля проверяется работоспособность программы, написанной в рамках индивидуального задания, полученного обучающимся. Проверяется выполнение программы на отладочной плате. Обсуждаются пути оптимизации и улучшения программы.

**Краткое содержание задания:**

написать и отладить программу, реализующую индивидуальное задание с применением программной оболочки и отладочной платы

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |   |
|---|---|
| Знать: основные интерфейсы, используемые при общении микропроцессорных систем, алгоритмы их работы и способы управления | 1. как вывести данные через порт микроконтроллера<br>2. как принять данные из порта микроконтроллера<br>3. что содержит регистр статуса |
|---|---|



**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок с минимальной помощью преподавателя

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок или с минимальной задержкой. Потребовалась помощь преподавателя только в ключевых моментах реализации задания

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание выполнено преимущественно верно с задержкой по времени выполнения. Потребовалась помощь преподавателя в значительном числе моментов при реализации задания

**КМ-4. защита лабораторной работы №2**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В рамках текущего контроля проверяется работоспособность программы, написанной в рамках индивидуального задания, полученного обучающимся. Проверяется выполнение программы на отладочной плате. Обсуждаются пути оптимизации и улучшения программы.

**Краткое содержание задания:**

написать и отладить программу, реализующую индивидуальное задание с применением программной оболочки и отладочной платы

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |   |
|---|---|
| Уметь: выполнять разработку, макетирование, наладку и опытную проверку образцов систем измерения и автоматики в лабораторных условиях | <ol style="list-style-type: none"><li>1.как описать обработчик прерывания</li><li>2.как реализовать прерывания таймер-счетчика</li><li>3.как реализовать внешние прерывания</li><li>4.как задать необходимый временной интервал в программе</li></ol> |
|---|---|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок с минимальной помощью преподавателя

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок или

с минимальной задержкой. Потребовалась помощь преподавателя только в ключевых моментах реализации задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание выполнено преимущественно верно с задержкой по времени выполнения. Потребовалась помощь преподавателя в значительном числе моментов при реализации задания

### КМ-5. защита лабораторной работы №3

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В рамках текущего контроля проверяется работоспособность программы, написанной в рамках индивидуального задания, полученного обучающимся. Проверяется выполнение программы на отладочной плате. Обсуждаются пути оптимизации и улучшения программы.

**Краткое содержание задания:**

написать и отладить программу, реализующую индивидуальное задание с применением программной оболочки и отладочной платы

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Уметь: создавать программы и их блоки для микроконтроллеров, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения | 1. как правильно соединить между собой 2 устройства, общающихся по интерфейсу<br>2. как подключить подтягивающие резисторы для связи устройств по интерфейсу TWI |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок с минимальной помощью преподавателя

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок или с минимальной задержкой. Потребовалась помощь преподавателя только в ключевых моментах реализации задания

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание выполнено преимущественно верно с задержкой по времени выполнения. Потребовалась помощь преподавателя в значительном числе моментов при реализации задания

7 семестр

### КМ-6. Тест по теме "классификация и внутренняя структура ПЛИС"

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется в период аудиторных занятий посредством написания ответов на последовательно озвучиваемые преподавателем вопросы. Продолжительность контроля составляет 25 минут

**Краткое содержание задания:**

Письменно ответить на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |   |
|---|---|
| Знать: принципы создания измерительных систем на основе микроконтроллеров | 1.преимущества ПЛИС перед жесткой логикой<br>2.классы программируемых логических схем<br>3.особенности структуры CPLD<br>4.особенности структуры FPGA<br>5.что такое CLB в структуре FPGA |
|---|---|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-7. защита лабораторной работы №2.1

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 50

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В рамках текущего контроля проверяется работоспособность программы, написанной в рамках индивидуального задания, полученного обучающимся. Проверяется выполнение программы на системе из отладочной и макетной плат. Обсуждаются пути оптимизации и улучшения программы.

**Краткое содержание задания:**

составить электрическую схему, реализующую индивидуальное задание, осуществить монтаж этой схемы на монтажной плате, написать и отладить программу с применением программной оболочки, отладочной платы и спаянной монтажной платы

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Уметь: разрабатывать программы и их блоки для элементов программируемой логики, проводить их отладку в условиях практического макетирования | 1.каким образом производится измерение времени<br>2.вычислить среднее значение результата при множественном опросе АЦП<br>3.собрать электрическую схему из выбранных компонентов |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок с минимальной помощью преподавателя

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок или с минимальной задержкой. Потребовалась помощь преподавателя только в ключевых моментах реализации задания

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание выполнено преимущественно верно с задержкой по времени выполнения. Потребовалась помощь преподавателя в значительном числе моментов при реализации задания

**КМ-8. защита лабораторной работы №2.2**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В рамках текущего контроля проверяется работоспособность проекта, созданного в рамках индивидуального задания, полученного обучающимся. Проверяется функционирование проекта на отладочной плате. Обсуждаются пути оптимизации и улучшения проекта.

**Краткое содержание задания:**

создать и отладить проект на структуре FPGA, реализующий индивидуальное задание с применением программной оболочки и отладочной платы

**Контрольные вопросы/задания:**

|   |  |
|---|--|
| Уметь: разрабатывать программы и их блоки для элементов программируемой логики, проводить их отладку в условиях практического макетирования | 1.подключить в проекте внешние устройства к внутренней структуре FPGA через линии ввода вывода<br>2.осуществить прошивку созданного проекта в отладочную плату |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок с минимальной помощью преподавателя

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок или с минимальной задержкой. Потребовалась помощь преподавателя только в ключевых моментах реализации задания

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание выполнено преимущественно верно с задержкой по времени выполнения. Потребовалась помощь преподавателя в значительном числе моментов при реализации задания

### **КМ-9. защита лабораторной работы №2.3**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В рамках текущего контроля проверяется работоспособность проекта, созданного в рамках индивидуального задания, полученного обучающимся. Проверяется функционирование проекта на отладочной плате. Обсуждаются пути оптимизации и улучшения проекта.

#### **Краткое содержание задания:**

создать и отладить проект на структуре FPGA, реализующий индивидуальное задание с применением программной оболочки и отладочной платы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|   |   |
|---|---|
| Уметь: разрабатывать программы и их блоки для элементов программируемой логики, проводить их отладку в условиях практического макетирования | 1.организовать динамическое управление индикацией<br>2.вычислить необходимое время задержки для организации необходимого быстродействия внешних систем<br>3.какие приемы существуют для борьбы с “дребезгом контактов” внешних управляющих сигналов |
|---|---|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 85

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок с минимальной помощью преподавателя

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно в отведенный срок или с минимальной задержкой. Потребовалась помощь преподавателя только в ключевых моментах реализации задания

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание выполнено преимущественно верно с задержкой по времени выполнения. Потребовалась помощь преподавателя в значительном числе моментов при реализации задания*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Задача

2. Теоретические вопросы:

- Распределение памяти МК. Виды и внутренняя структура.

- Какое значение будет находиться в регистрах уставки T/C1 в результате выполнения следующего кода:

```
ser    r17
```

```
ldi    r18, $0f
```

```
out    ocr1bl,r17
```

```
out    ocr1bh,r18
```

```
dec    r17
```

```
dec    r18
```

```
out    ocr1bl,r17
```

```
out    ocr1bh,r18
```

- Чем плох выход из подпрограммы или прерывания, минуя команду ret или reti.

- Формат посылки по TWI. Назначение сигнала «повторный старт». Сколько линий связи должно быть между устройствами, общающимися по TWI.

- К каким последствиям приводит запрещение UART во время передачи? Во время приема?

### Процедура проведения

Зачет проводится в очной форме, путем выдачи билетов. Вначале обучающийся получает задачу, а после ее решения список теоретических вопросов. Ответы на вопросы предполагают беседу с экзаменатором с возможностью получить экзаменуемым дополнительное время для исправления и уточнения ответов.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк-2 Проводит тестирование, наладку и опытную проверку электронных устройств

### Вопросы, задания

1. С чем связан особый порядок обращения к 16-разрядным регистрам T/C1 Привести пример, какую проблему решает такой порядок

2. Какие аппаратные события происходят при возникновении разрешенного прерывания

3. Формат посылки по TWI. Назначение сигнала «повторный старт».

4. Захват T/C. В чем суть логики защиты от ложных срабатываний. В каких случаях она эффективна и в каких случаях может приводить к ошибке в захваченном содержимом T/C

5. Задача:

Создать и отладить программу последовательного вывода через 2 порта микроконтроллера блока из 20-и 16-и битных данных (всего 40 байтов) из внутренней оперативной памяти после появления разрешающего сигнала на третьем порту.

Вначале в порты выводится первый элемент, состоящий из 2-х байтов, потом второй и т.д.

Массив данных находится в неизвестном месте. Первый элемент массива не равен 0

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.какую роль в микроконтроллере выполняет таймер-счетчик

Ответы:

- а. задает и отслеживает безопасное время работы
- б. ведет подсчет внешних событий или отслеживает временные интервалы
- в. измеряет время работы программы и считает количество ее исполнений
- г. отвечает за порядок исполнения прерываний

Верный ответ: б

2.чем синхронный интерфейс отличается от асинхронного

Ответы:

- а. синхронный интерфейс имеет линию тактового сигнала
- б. первый позволяет передавать данные в обе стороны одновременно, а второй только последовательно
- в. синхронный интерфейс позволяет передавать большее количество данных
- г. только асинхронный интерфейс позволяет передавать данные в последовательном коде

Верный ответ: а

3.где хранится программа микроконтроллера

Ответы:

- а. в энергонезависимой памяти
- б. в энергозависимой памяти
- в. во внешней памяти

Верный ответ: а

4.что содержит счетчик команд микроконтроллера

Ответы:

- а. количество выполненных команд
- б. количество оставшихся команд
- в. адрес следующей выполняемой команды
- г. адрес начальной команды

Верный ответ: в

5.назначение сторожевого таймера в структуре микроконтроллера

Ответы:

- а. предохраняет программу от ожидания невыполнимого условия
- б. ожидает прихода внешнего прерывания и начинает отслеживать временной интервал
- в. ведет подсчет числа внешних прерываний
- г. ограничивает время работы контроллера и отключает его при превышении этого значения

Верный ответ: а

б.чем подача сигнала reset отличается от включения питания контроллера

Ответы:

- а. сигнал reset можно подавать неограниченное число раз
- б. сигнал reset затормаживает выполнение программы контроллера, пока он присутствует, а включение питания начинает программу сначала
- в. сигнал reset не очищает оперативную память
- г. сигнал reset не всегда избавляет программу от закликиваний, а включение питания делает это всегда

Верный ответ: в



**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-2 Демонстрирует понимание принципов аппаратно-программного взаимодействия составляющих частей электронных устройств контрольно-измерительного оборудования, комплексов и систем

### **Вопросы, задания**

1. Распределение памяти МК. Виды и внутренняя структура
2. Способы обращения в программе к регистрам общего назначения, регистрам ввода-вывода и ячейкам внутренней оперативной памяти SRAM

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. что такое стек в микроконтроллере

Ответы:

- а. указатель на начало программы
- б. область памяти для хранения следующей исполняемой команды
- в. область памяти для хранения адресов возвратов из подпрограмм и прерываний
- г. область памяти для хранения команд

Верный ответ: в

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Задача решена, но с потребовалась заметная консультационная помощь преподавателя. Ответы на половину вопросов неверны или очень поверхностны

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

В соответствии с текущими правилами БАРС

**7 семестр**

**Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

### **Пример билета**

1. Задача
2. Теоретические вопросы:
  - Какие аналоговые функции может выполнять блок ввода\вывода в структуре CPLD.
  - Почему при развитии и увеличении логической емкости структуры ПЛИМ произошел переход к структуре CPLD (коммутируемых матричных блоков).
  - Основные различия и особенности структур CPLD и FPGA.- Типы связей в матрице программируемых соединений в FPGA.

- Какую роль в CLB (FPGA) играют элементы LUT.

## Процедура проведения

экзамен проводится в очной форме, путем выдачи билетов. Изначально обучающийся получает задачу, а после ее решения список теоретических вопросов. Ответы на вопросы предполагают беседу с экзаменатором с возможностью получить экзаменуемым дополнительное время для исправления и уточнения ответов.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-2 Демонстрирует понимание принципов аппаратно-программного взаимодействия составляющих частей электронных устройств контрольно-измерительного оборудования, комплексов и систем

#### Вопросы, задания

1.Задача:

Создать и отладить проект, реализующий подсчет числа четных нажатий на любую из 4-х кнопок с отображением этого числа на одном 8-сегментном индикаторе в формате мигающей цифры от 0 до 9 с возвратом к индикации нуля после 10-го нажатия

2.Какие аналоговые функции может выполнять блок ввода\вывода в структуре CPLD

3.Почему при развитии и увеличении логической емкости структуры ПЛМ произошел переход к структуре CPLD (коммутируемых матричных блоков).

4.Какая информация содержится в маркировке кристалла

5.Типы связей в матрице программируемых соединений в FPGA

6.Ограничение на использование ресурсов кристалла FPGA на уровне 60-90% и причины этого

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Что такое ПЛИС

Ответы:

- поле легко интегрирующихся схем
- программируемые логические интегральные схемы
- перепрограммируемые логические инновационные системы
- простые логические интегральные схемы

Верный ответ: б

2.отличие ПЛИС от дискретной логики

Ответы:

- возможность изменения функционала путем перепрограммирования
- меньшее потребление
- простота конструкции и низкая стоимость
- более низкое быстродействие

Верный ответ: а

3.Отличие ПЛИС от микроконтроллеров

Ответы:

- отличий нет
- ПЛИС позволяют реализовывать параллельные действия
- ПЛИС не позволяют реализовывать параллельные действия
- ПЛИС лучше справляются с вычислительными процедурами

Верный ответ: б

4.где хранится проект в структуре CPLD

Ответы:

- а. во внешней памяти
- б. во внутренней памяти
- в. нигде. Существует только при связи с компьютером

Верный ответ: б

5. где хранится проект в структуре FPGA

Ответы:

- а. во внешней памяти
- б. во внутренней памяти
- в. нигде. Существует только при связи с компьютером

Верный ответ: а

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Задача полностью решена. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Задача полностью решена. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Задача решена, но с потребовалась заметная консультационная помощь экзаменатора. Ответы на половину вопросов неверны или очень поверхностны*

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

В соответствии с текущими правилами БАРС