

**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: Автоматизированные системы управления**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Системное программное обеспечение**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Герасимов С.И.
	Идентификатор	Re1eef284-GerasimovSI-0dec9397

С.И.  
Герасимов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

Д.В.  
Вершинин

Заведующий  
выпускающей кафедрой

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

А.В.  
Бобряков

## 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-1 Способен проводить натурные и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

ИД-2 Демонстрирует знание основных принципов организации и построения автоматизированных систем на основе универсальных ЭВМ и программируемых контроллеров

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы языка Ассемблер для микроконтроллеров MCS-51 (Тестирование)
2. Структура микроконтроллера MCS-51 (Тестирование)

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Ассемблер (Программирование (код))
2. Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Си (Программирование (код))
3. Работа с периферийными узлами микроконтроллера MCS-51 (Программирование (код))

## БРС дисциплины

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	2	5	8	11	14
Микроконтроллеры MCS-51. Общие сведения. Функции. Внутреннее устройство.						
Введение	+					
Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS-51	+					
Основы составления программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51 (теория)						
Базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров семейства MCS-51			+			
Система команд ассемблера А51			+			

Расширения ассемблера А51		+			
Основы составления программного обеспечения микроконтроллеров семейства MCS-51 (практика)					
Программирование микроконтроллеров семейства MCS-51 на языке Ассемблер			+		
Работа с циклами в ассемблере А51			+		
Прикладное программирование внутренних узлов микроконтроллера семейства MCS-51					
Периферийные устройства микроконтроллеров семейства MCS-51				+	
Система прерываний микроконтроллеров семейства MCS-51				+	
Организация взаимодействия микроконтроллера с периферийными узлами				+	
Использование языков высокого уровня для программирования микроконтроллеров семейства MCS-51					
Основные сведения о языке Си в контексте программирования микроконтроллеров семейства MCS-51					+
Практическое применение языка Си при написании программ для микроконтроллеров семейства MCS-51					+
Вес КМ:	15	20	25	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-1	ИД-2ПК-1 Демонстрирует знание основных принципов организации и построения автоматизированных систем на основе универсальных ЭВМ и программируемых контроллеров	<p>Знать:</p> <p>схемотехнические аспекты и принципы построения микропроцессорных (микроконтроллерных) систем</p> <p>базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров семейства 8051</p> <p>Уметь:</p> <p>программировать микропроцессорные (микроконтроллерные) устройства, осуществлять тестирование и отладку кода;</p> <p>применять язык Ассемблер в низкоуровневом программировании микроконтроллеров семейства 8051</p> <p>использовать высокоуровневый язык Си</p>	<p>Структура микроконтроллера MCS-51 (Тестирование)</p> <p>Основы языка Ассемблер для микроконтроллеров MCS-51 (Тестирование)</p> <p>Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Ассемблер (Программирование (код))</p> <p>Работа с периферийными узлами микроконтроллера MCS-51 (Программирование (код))</p> <p>Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Си (Программирование (код))</p>

		при составлении программного обеспечения для микроконтроллеров семейства 8051	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Структура микроконтроллера MCS-51

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в специализированной СДО "Прометей". Студентам предоставляется возможность ответить на 10 вопросов в течение 30 минут. В случае неудачной попытки выполнения теста или истечения срока действия допуска, повторные допуски выдаются студентам не ранее, чем через неделю. Этот интервал времени необходим для анализа совершенных ошибок и дополнительной подготовки студента к следующему выполнению данного теста.

#### Краткое содержание задания:

Задание направлено на проверку освоения знаний по основным вопросам в рамках следующих тем дисциплины "Системное программное обеспечение" (раздел I):

- 1) Введение в микроконтроллеры. Понятие, назначение, функции. Архитектура.
- 2) Структурная организация микроконтроллеров семейства MCS-51. Внутреннее устройство. Система тактирования. Память. Порты ввода-вывода.

Примеры контрольных вопросов, присутствующих в тесте, отображены далее в пункте "Контрольные вопросы на знания".

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: схмотехнические аспекты и принципы построения микропроцессорных (микроконтроллерных) систем</p>	<p>1.К какому виду памяти относится память "EEPROM" ?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) однократно-программируемое ПЗУ</li><li>2) перепрограммируемое ПЗУ (с электрической записью и стиранием)</li><li>3) перепрограммируемое ПЗУ (с электрической записью и ультрафиолетовым стиранием)</li><li>4) масочно-программируемое ПЗУ</li></ol> <p>2.Приведите (выберите) полное наименование регистра "DPTR":</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) аккумулятор</li><li>2) программный счетчик</li><li>3) регистр - указатель данных</li><li>4) регистр - указатель стека</li><li>5) регистр состояния программы</li><li>6) регистр приоритетов прерываний</li><li>7) регистр маски прерываний</li><li>8) регистр управления мощностью</li></ol> <p>3.Относится ли регистр SP к РСФ (регистры специальных функций) ?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) да</li><li>2) нет</li></ol> <p>4.В общем случае каждый порт микроконтроллера 80C51 содержит следующие функциональные компоненты:</p>
---	--

	1) выходной драйвер 2) управляемый регистр-защелка 3) входной буфер 4) подтягивающий резистор 5) входной компаратор 6) неуправляемый сдвиговый регистр 7) внутренний генератор тактовых импульсов 8) электронный ключ на основе КМОП-транзистора 5. Может ли каждый порт быть доступен побитово (возможен ли доступ к конкретному выводу порта) ? 1) да 2) нет
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 90 баллов (из 100 возможных) или ответил правильно, по крайней мере, на 9 из 10 вопросов теста.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 70 баллов (из 100 возможных) или ответил правильно, по крайней мере, на 7 из 10 вопросов теста.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 50 баллов (из 100 возможных) или ответил правильно, по крайней мере, на половину вопросов теста.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неудовлетворительная оценка ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил менее 50 баллов (из 100 возможных) или не смог ответить правильно на половину вопросов теста.

**КМ-2. Основы языка Ассемблер для микроконтроллеров MCS-51**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие проводится в специализированной СДО "Прометей". Студентам предоставляется возможность ответить на 10 вопросов в течение 30 минут. В случае неудачной попытки выполнения теста или истечения срока действия допуска, повторные допуски выдаются студентам не ранее, чем через неделю. Этот интервал времени необходим для анализа совершенных ошибок и дополнительной подготовки студента к следующему выполнению данного теста.

**Краткое содержание задания:**

Задание направлено на проверку освоения знаний по основным вопросам в рамках следующих тем дисциплины "Системное программное обеспечение" (раздел II):



- 1) Базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров семейства MCS-51.
  - 2) Система команд ассемблера А51.
  - 3) Расширения ассемблера А51.
- Примеры контрольных вопросов, присутствующих в тесте, отображены далее в пункте “Контрольные вопросы на знания”.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: базовые элементы языка программирования Ассемблер микроконтроллеров семейства 8051</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Может ли в одном модуле-файле ассемблерной программы содержаться более одной одинаковых меток?             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) да</li> <li>2) нет</li> </ol> </li> <li>2. Могут ли на одной строке текста кода в ассемблерной программе находиться несколько разных меток?             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) да</li> <li>2) нет</li> </ol> </li> <li>3. С помощью какой команды (операции) производится пересылка данных во внутреннем ОЗУ?             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) MOV</li> <li>2) MOVC</li> <li>3) MOVX</li> <li>4) XCH</li> <li>5) CALL</li> <li>6) PUSH</li> <li>7) CJNE</li> <li>8) DJNZ</li> <li>9) NOP</li> <li>10) требуемая команда в списке отсутствует</li> </ol> </li> <li>4. Возможна ли косвенная адресация отдельных битов в памяти данных?             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) да</li> <li>2) нет</li> </ol> </li> <li>5. С помощью каких регистров микроконтроллера возможно осуществлять косвенную адресацию ячеек внешней памяти данных?             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) A</li> <li>2) B</li> <li>3) R0</li> <li>4) R1</li> <li>5) R2</li> <li>6) R3</li> <li>7) R4</li> <li>8) R5</li> <li>9) R6</li> <li>10) R7</li> <li>11) DPTR</li> <li>12) SP</li> <li>13) SBUF</li> <li>14) IE</li> </ol> </li> </ol>
--	---

	15) PSW 16) ни один из вариантов не является верным
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 90 баллов (из 100 возможных) или ответил правильно, по крайней мере, на 9 из 10 вопросов теста.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 70 баллов (из 100 возможных) или ответил правильно, по крайней мере, на 7 из 10 вопросов теста.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 50 баллов (из 100 возможных) или ответил правильно, по крайней мере, на половину вопросов теста.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неудовлетворительная оценка ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил менее 50 баллов (из 100 возможных) или не смог ответить правильно на половину вопросов теста.

**КМ-3. Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Ассемблер**

**Формы реализации:** Обмен электронными документами

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется студентом самостоятельно в специализированной среде Keil uVision разработке программного обеспечения для микроконтроллеров семейства MCS-51. Материалы направляются через СДО "Прометей" в системе обмена файлами в разделе "письменная работа" или производится централизованная рассылка студентам соответствующей информации через систему корпоративной электронной почты "ОСЭП "МЭИ". Сроки выполнения задания устанавливаются дирекцией ИДДО "МЭИ" в соответствии с текущим учебным планом. Выполненное задание для последующей проверки студент загружает в системе СДО "Прометей" в разделе "Контрольные задания". Для аттестации студента в рамках данного контрольного мероприятия студенту в обязательном порядке необходимо пройти соответствующее собеседование, где происходит обсуждение отдельных моментов его работы. Помимо этого, студенту также могут быть заданы дополнительные вопросы как теоретического, так и практического характера. Конечная оценка выставляется студенту по результатам собеседования и на основании комплексного подхода к решению поставленного задания. Если студент выполнил задание, но не смог успешно пройти процедуру защиты работы, то он не может быть аттестован положительно. Если выполненное и предоставленное на проверку студентом задание содержит критические ошибки, то оно возвращается студенту на доработку для внесения исправлений. Взаимодействие со студентом в рамках собеседования производится с применением средств дистанционных образовательных технологий (ДОТ). В качестве таковых инструментов могут выступать сервисы видеоконференций Mind, Webex, Zoom и пр. В процессе проведения беседы студент должен иметь возможность отвечать на вопросы устно по голосовой связи. Также должна

присутствовать возможность демонстрации экрана компьютера студента с отображением рабочего окна среды uVision. В случае невозможности студентом устного общения с преподавателем (по медицинским показаниям) допускается проведение беседы только в письменной форме с помощью сервисов обмена короткими быстрыми сообщениями (мессенджеры). Порядок такого взаимодействия в этом случае согласовывается со студентом отдельно в виде исключения на основании предоставленных подтверждающих указанное обстоятельство документов.

### Краткое содержание задания:

Студенту предлагается решить задачу по составлению кода программы для микроконтроллера семейства MCS-51 на языке Ассемблер. Все задачи распределены для каждого из студентов по соответствующим вариантам.

Содержательная часть задания направлена на практическую реализацию следующих аспектов:

- работа с регистрами внутреннего ОЗУ и пересылка данных между регистрами;
- инициализация переменных и констант в памяти микроконтроллера;
- составление циклов и работа с массивами;
- арифметические и логические операции с числами.

В качестве ответа на задание студент должен предоставить файл(ы) с программой на языке ассемблера А51 (\*.a51, \*.asm). Код программы сопроводить подробными комментариями и пояснениями. Возможно предоставление готового проекта программы (\*.uvproj) в среде Keil uVision вместе с файлами текста программы (в этом случае весь проект упаковывается в архив). Вместе с тем, рекомендуется оформление соответствующего отчета (по стандартной форме) в рамках данного задания. Отчет должен содержать непосредственно условие задания, листинг кода сформированной программы и графическую иллюстрацию результатов выполнения программы (которые подтверждают правильность её работы и соответствие требованиям задания).

Дополнительно студент может отобразить в отчете схему алгоритма программы и расширенные пояснения к ней для лучшего восприятия и понимания логики работы программы.

Примеры вариантов задач приведены далее в пункте “Контрольные вопросы на умения”.

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять язык Ассемблер в низкоуровневом программировании микроконтроллеров семейства 8051</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закодируйте на ассемблере макрокоманду логического сдвига вправо 2-байтовой переменной, образованной любыми ячейками внутреннего ОЗУ МК-51. Параметры макро-команды: N — число сдвигов; Arg1, Arg2 — ячейки/регистры внутреннего ОЗУ МК-51. Протестируйте макрокоманду.</li> <li>2. Закодируйте на ассемблере макрокоманду сложения любых двух регистров внутреннего ОЗУ МК51. Результат поместить в регистр, указанный первым параметром макроса. Протестируйте макрокоманду.</li> <li>3. Закодируйте на ассемблере макрокоманду вычитания без переноса любых двух регистров внутреннего ОЗУ МК51. Результат поместить в регистр, указанный первым параметром макроса. Протестируйте макрокоманду.</li> <li>4. Закодируйте на ассемблере макрокоманду умножения любых двух регистров внутреннего ОЗУ МК51. Результат поместить в регистр, указанный</li> </ol>
---	---

	<p>первым параметром макроса. Протестируйте макрокоманду.</p> <p>5.Закодируйте на ассемблере подпрограмму сложения 2-байтовых беззнаковых целых чисел, косвенно адресуемых во внутреннем ОЗУ. Протестируйте программу.</p> <p>6.Закодируйте на ассемблере подпрограмму сравнения 2-байтовых беззнаковых целых чисел, косвенно адресуемых во внутреннем ОЗУ. Протестируйте программу.</p> <p>7.Определите в памяти класса DATA два байтовых массива, размером 7 байтов. Инициализируйте первый массив значениями 1–7, второй заполните нулями. Используя подпрограмму пересылки, скопируйте первый массив во второй. Сравните полученный результат с ожидаемым.</p> <p>8.Закодируйте на ассемблере подпрограмму умножения 2-байтовых знаковых целых чисел, прямо адресуемых во внутреннем ОЗУ. Числа представлены в дополнительном коде. Результат – 4-байтное число. Протестируйте программу.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки и оно не имеет значимых отклонений от условия задания; - прошел обязательное собеседование (защита) с высоким результатом (правильно ответил практически на все поставленные дополнительные вопросы).

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки; - выполненная работа может иметь не критические замечания, которые устраняются студентом либо в процессе коррекции программы либо непосредственно в ходе собеседования; - прошел обязательное собеседование (защита) со средним результатом (правильно ответил на большую часть дополнительных вопросов).

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки; - выполненная работа может иметь не критические замечания, которые устраняются студентом либо в процессе коррекции программы либо непосредственно в ходе собеседования; - прошел обязательное собеседование (защита) с минимально необходимым результатом (правильно ответил, по крайней мере, на половину дополнительных вопросов).

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неудовлетворительная оценка ставится студенту, если он (и/или): - не смог выполнить задание в установленные контрольные сроки; - выполненное задание содержит существенные ошибки, которые не были своевременно устранены; - выполнил задание, но не прошел обязательное собеседование (защита) с положительным результатом (был не в состоянии правильно ответить, по крайней мере, на половину поставленных вопросов или не мог ответить ни на один дополнительный вопрос).

## КМ-4. Работа с периферийными узлами микроконтроллера MCS-51

**Формы реализации:** Обмен электронными документами

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется студентом самостоятельно в специализированной среде Keil uVision разработке программного обеспечения для микроконтроллеров семейства MCS-51. Материалы направляются через СДО "Прометей" в системе обмена файлами в разделе "письменная работа" или производится централизованная рассылка студентам соответствующей информации через систему корпоративной электронной почты "ОСЭП "МЭИ". Сроки выполнения задания устанавливаются дирекцией ИДДО "МЭИ" в соответствии с текущим учебным планом. Выполненное задание для последующей проверки студент загружает в системе СДО "Прометей" в разделе "Контрольные задания". Если предоставленная на проверку работа не содержит каких-либо серьезных ошибок и замечаний, то студенту может зачтена минимально возможная положительная оценка - "удовлетворительно". Если выполненное и предоставленное на проверку студентом задание содержит критические ошибки, то оно возвращается студенту на доработку для внесения исправлений. В случае, если студент желает повысить свою оценку в рамках данного задания, то ему может быть предложено пройти дополнительное собеседование с обсуждением отдельных моментов его работы. Помимо этого, студенту также могут быть заданы дополнительные вопросы как теоретического, так и практического характера. Конечная оценка, в этом случае, выставляется студенту по результатам собеседования и на основании комплексного подхода к решению поставленного задания. Взаимодействие со студентом в рамках собеседования производится с применением средств дистанционных образовательных технологий (ДОТ). В качестве таковых инструментов могут выступать сервисы видеоконференций Mind, Webex, Zoom и пр. В процессе проведения беседы студент должен иметь возможность отвечать на вопросы устно по голосовой связи. Также должна присутствовать возможность демонстрации экрана компьютера студента с отображением рабочего окна среды uVision. В случае невозможности студентом устного общения с преподавателем (по медицинским показаниям) допускается проведение беседы только в письменной форме с помощью сервисов обмена короткими быстрыми сообщениями (мессенджеры). Порядок такого взаимодействия в этом случае согласовывается со студентом отдельно в виде исключения на основании предоставленных подтверждающих указанное обстоятельство документов.

### Краткое содержание задания:

Студенту предлагается решить задачу по составлению кода программы для микроконтроллера семейства MCS-51 на языке Ассемблер. Все задачи распределены для каждого из студентов по соответствующим вариантам.

Содержательная часть задания направлена на практическую реализацию следующих аспектов:

- работа со встроенными таймерами-счетчиками МК 80C51;
- работа с дополнительным таймером-счетчиком МК 80C51;
- прием и передача данных через последовательных порт МК 80C51 и 80C51;
- настройка и обработка прерываний от таймеров-счетчиков МК;
- организация временных интервалов (меток) и аппаратно-программных задержек;
- формирование импульсных периодических и аperiodических сигналов.

В качестве ответа на задание студент должен предоставить файл(ы) с программой на языке ассемблера А51 (\*.a51, \*.asm). Код программы сопроводить подробными комментариями и пояснениями. Возможно предоставление готового проекта программы (\*.uvproj) в среде Keil uVision вместе с файлами текста программы (в этом случае весь проект упаковывается в архив). Вместе с тем, рекомендуется оформление

соответствующего отчета (по стандартной форме) в рамках данного задания. Отчет должен содержать непосредственно условие задания, листинг кода сформированной программы и графическую иллюстрацию результатов выполнения программы (которые подтверждают правильность её работы и соответствие требованиям задания).

Дополнительно студент может отобразить в отчете схему алгоритма программы и расширенные пояснения к ней для лучшего восприятия и понимания логики работы программы.

Примеры вариантов задач приведены далее в пункте “Контрольные вопросы на умения”.

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: программировать микропроцессорные (микроконтроллерные) устройства, осуществлять тестирование и отладку кода;</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите программу для генерирования ТСО временных меток длительностью 10 мс при <math>F_{osc} = 24</math> МГц. Протестируйте программу.</li> <li>2. Напишите программу для генерирования ТС1 временных меток длительностью 20 мс при <math>F_{osc} = 12</math> МГц. Протестируйте программу.</li> <li>3. Напишите подпрограмму, формирующую задержки в диапазоне 1 – 10 мс с шагом 1 мс при <math>F_{osc} = 6</math> МГц. Протестируйте ее работу.</li> <li>4. Закодируйте на ассемблере макрокоманду задержки в диапазоне 10 – 100 мкс при тактовой частоте микроконтроллера 12 МГц.</li> <li>5. Инициализируйте последовательный порт со следующими параметрами: 8 бит данных, 1 стоп-бит, <math>BR = 9600</math> бит/с (<math>F_{osc} = 24</math> МГц). Напишите подпрограмму пересылки массива байтов через последовательный порт. Протестируйте ее работу.</li> <li>6. Используя обработчик прерывания ТСО, создайте программный генератор временных меток с периодом 1 с. Протестируйте его работу.</li> <li>7. Напишите программу для генерирования ТС2 временных меток длительностью 100 мс при <math>F_{osc} = 6</math> МГц. Протестируйте программу.</li> </ol>
--	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки и оно не имеет значимых отклонений от условия задания; - прошел собеседование (защита) с высоким результатом (правильно ответил практически на все поставленные дополнительные вопросы или, по крайней мере, на большую часть заданных вопросов).

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки; - выполненная работа может иметь не критические замечания, которые устраняются студентом либо в процессе коррекции программы либо непосредственно в ходе собеседования; - прошел собеседование (защита) со средним результатом (правильно ответил на более половины дополнительных вопросов).

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки; - выполненная работа может иметь не критические замечания, которые устраняются студентом

либо в процессе коррекции программы либо непосредственно в ходе собеседования; - прошел собеседование (защита) с недостаточным для более высокой оценки положительным результатом (был не в состоянии правильно ответить, по крайней мере, на половину поставленных вопросов).

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неудовлетворительная оценка ставится студенту, если он (или): - не смог выполнить задание в установленные контрольные сроки; - выполненное задание содержит существенные ошибки, которые не были своевременно устранены.

## **КМ-5. Программирование микроконтроллеров MCS-51 на языке Си**

**Формы реализации:** Обмен электронными документами

**Тип контрольного мероприятия:** Программирование (код)

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольное мероприятие выполняется студентом самостоятельно в специализированной среде Keil uVision разработке программного обеспечения для микроконтроллеров семейства MCS-51. Материалы направляются через СДО "Прометей" в системе обмена файлами в разделе "письменная работа" или производится централизованная рассылка студентам соответствующей информации через систему корпоративной электронной почты "ОСЭП "МЭИ". Сроки выполнения задания устанавливаются дирекцией ИДДО "МЭИ" в соответствии с текущим учебным планом. Выполненное задание для последующей проверки студент загружает в системе СДО "Прометей" в разделе "Контрольные задания". Если предоставленная на проверку работа не содержит каких-либо серьезных ошибок и замечаний, то студенту может зачтена минимально возможная положительная оценка - "удовлетворительно". Если выполненное и предоставленное на проверку студентом задание содержит критические ошибки, то оно возвращается студенту на доработку для внесения исправлений. В случае, если студент желает повысить свою оценку в рамках данного задания, то ему может быть предложено пройти дополнительное собеседование с обсуждением отдельных моментов его работы. Помимо этого, студенту также могут быть заданы дополнительные вопросы как теоретического, так и практического характера. Конечная оценка, в этом случае, выставляется студенту по результатам собеседования и на основании комплексного подхода к решению поставленного задания. Взаимодействие со студентом в рамках собеседования производится с применением средств дистанционных образовательных технологий (ДОТ). В качестве таковых инструментов могут выступать сервисы видеоконференций Mind, Webex, Zoom и пр. В процессе проведения беседы студент должен иметь возможность отвечать на вопросы устно по голосовой связи. Также должна присутствовать возможность демонстрации экрана компьютера студента с отображением рабочего окна среды uVision. В случае невозможности студентом устного общения с преподавателем (по медицинским показаниям) допускается проведение беседы только в письменной форме с помощью сервисов обмена короткими быстрыми сообщениями (мессенджеры). Порядок такого взаимодействия в этом случае согласовывается со студентом отдельно в виде исключения на основании предоставленных подтверждающих указанное обстоятельство документов.

### **Краткое содержание задания:**

Студенту предлагается решить задачу по составлению кода программы для микроконтроллера семейства MCS-51 на языке Си. Все задачи распределены для каждого из студентов по соответствующим вариантам.

Содержательная часть задания фактически включает в себя два предыдущих задания ИДЗ-1 и ИДЗ-2 в рамках курса. Таким образом, студенту предстоит реализовать две отдельные программы, закодированные на языке Си, с имплементацией требований

условий заданий ИДЗ-1 и ИДЗ-2. Допускается объединение функционала двух задач в рамках кода одной программы (проекта), если условие второй задачи (ИДЗ-2) согласуется или является логическим продолжением первой задачи (ИДЗ-1).

В качестве ответа на задание студент должен предоставить файл(ы) с программой на языке Си А51 (\*.c). Код программы сопроводить подробными комментариями и пояснениями. Возможно предоставление готового проекта программы (\*.uvproj) в среде Keil uVision вместе с файлами текста программы (в этом случае весь проект упаковывается в архив). Вместе с тем, рекомендуется оформление соответствующего отчета (по стандартной форме) в рамках данного задания. Отчет должен содержать непосредственно условие задания, листинг кода сформированной программы и графическую иллюстрацию результатов выполнения программы (которые подтверждают правильность её работы и соответствие требованиям задания). Дополнительно студент может отобразить в отчете схему алгоритма программы и расширенные пояснения к ней для лучшего восприятия и понимания логики работы программы.

Примеры вариантов задач приведены далее в пункте “Контрольные вопросы на умения”.

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: использовать высокоуровневый язык Си при составлении программного обеспечения для микроконтроллеров семейства 8051</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закодируйте на языке Си макрос деления любых двух регистров внутреннего ОЗУ МК51. Результат поместить в регистр, указанный первым параметром макроса. Протестируйте макрос.</li> <li>2. Закодируйте на языке Си подпрограмму сравнения 2-байтовых знаковых целых чисел, прямо адресуемых во внутреннем ОЗУ. Числа представлены в дополнительном коде. Протестируйте программу.</li> <li>3. Определите в памяти класса IDATA два байтовых массива, размером 5 байтов. Инициализируйте первый массив значениями 1–5, второй заполните единицами. Используя подпрограмму пересылки, скопируйте первый массив во второй. Сравните полученный результат с ожидаемым.</li> <li>4. Определите в памяти класса CODE первый байтовый массив в виде строки, состоящей из 15-20 символов (например: «Это тестовый пример»). Определите в памяти класса DATA второй массив, размером не менее первого, и инициализируйте его нулями. Используя подпрограмму пересылки, скопируйте первый массив во второй. Сравните полученный результат с ожидаемым.</li> <li>5. Напишите программу для генерирования ТС1 временных меток длительностью 20 мс при <math>F_{osc} = 24</math> МГц. Протестируйте программу.</li> <li>6. Напишите подпрограмму, формирующую задержки в диапазоне 100 – 500 мкс с шагом 50 мкс при <math>F_{osc} = 12</math> МГц. Протестируйте ее работу.</li> <li>7. Инициализируйте последовательный порт со следующими параметрами: 8 бит данных, 1 стоп-бит, <math>BR = 19200</math> бит/с (<math>F_{osc} = 11,059</math> МГц). Напишите подпрограмму пересылки массива байтов через последовательный порт. Протестируйте ее работу.</li> <li>8. Напишите программу для генерирования с помощью ТСО прямоугольных импульсов</li> </ol>
--	--



	<p>положительной полярности длительностью 60 мс (импульс) и 10 мс (пауза) соответственно при <math>F_{osc} = 12</math> МГц. Протестируйте программу.</p> <p>9.Реализуйте на языке Си программу, выполняющую следующие действия над набором из трех беззнаковых целых 2-байтовых чисел <math>A[i]</math>, прямо адресуемых во внутреннем ОЗУ, где <math>i</math> – порядковый номер числа в наборе. В качестве второго операнда также возьмите целое беззнаковое 2-байтовое число <math>B</math>. Все исходные числа представлены в прямом коде.</p> <p>1) выполните логическую операцию «И»: <math>A[i] \&amp; B</math>, результат поместить в <math>A[i]</math>;</p> <p>2) выполните операцию арифметического сложения: <math>A[i] + B</math>, результат поместить в <math>A[i]</math>;</p> <p>3) выполните логическую операцию «стрелка Пирса»: <math>A[i] \uparrow B</math>, результат поместить в <math>A[i]</math>;</p> <p>Протестируйте программу и приведите примеры.</p> <p>10.Напишите программу для генерирования с помощью ТС2 периодических прямоугольных импульсов положительной полярности длительностью 340 мс и скважностью 4 при <math>F_{osc} = 2</math> МГц. Протестируйте программу.</p>
--	--

#### Описание шкалы оценивания:

##### Оценка: 5

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки и оно не имеет значимых отклонений от условия задания; - прошел собеседование (защита) с высоким результатом (правильно ответил практически на все поставленные дополнительные вопросы или, по крайней мере, на большую часть заданных вопросов).

##### Оценка: 4

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки; - выполненная работа может иметь не критические замечания, которые устраняются студентом либо в процессе коррекции программы либо непосредственно в ходе собеседования; - прошел собеседование (защита) со средним результатом (правильно ответил на более половины дополнительных вопросов).

##### Оценка: 3

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, если он (и): - выполнил задание в установленные контрольные сроки; - выполненная работа может иметь не критические замечания, которые устраняются студентом либо в процессе коррекции программы либо непосредственно в ходе собеседования; - прошел собеседование (защита) с недостаточным для более высокой оценки положительным результатом (был не в состоянии правильно ответить, по крайней мере, на половину поставленных вопросов).

##### Оценка: 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Неудовлетворительная оценка ставится студенту, если он (или): - не смог выполнить задание в установленные контрольные сроки; - выполненное задание содержит существенные ошибки, которые не были своевременно устранены.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 9 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса СДО "Прометей". Примеры контрольных вопросов приведены далее в пункте "Вопросы, задания, билеты".

### Процедура проведения

Контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) по данному курсу проводится в специализированной СДО "Прометей". Студентам предоставляется возможность ответить на 20 вопросов в течение 60 минут. Первый допуск выдается дирекцией ИДДО автоматически в начале семестра и действует в течение экзаменационной сессии. В случае неудачной попытки выполнения теста или истечения срока действия допуска, повторные допуски выдаются студентам не ранее, чем через неделю. Этот интервал времени необходим для анализа совершенных ошибок и дополнительной подготовки студента к следующей попытке выполнению данного теста. В экзаменационном тесте среди вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1) с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл); 2) с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4, или 0,5 балла при выборе 2 из 4 правильных вариантов); 3) на соответствие - слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4, или 0,5 балла при выборе 2 из 4 правильных вариантов).

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Демонстрирует знание основных принципов организации и построения автоматизированных систем на основе универсальных ЭВМ и программируемых контроллеров

#### **Вопросы, задания**

1. Что означает вывод "ALE" микроконтроллера 80C51 ?

- 1) выходной сигнал разрешения фиксации адреса при обращении к внешней памяти программ или данных
- 2) сигнал, блокирующий работу с внутренней памятью
- 3) сигнал, используемый при обращении к внешней памяти
- 4) сигнал общего сброса микроконтроллера
- 5) один из входов подключения кварцевого резонатора
- 6) вывод подачи напряжения питания микроконтроллера
- 7) вход внешнего прерывания
- 8) вход приема данных в последовательный порт
- 9) выход передачи данных из последовательного порта
- 10) выход сигнала чтения из памяти
- 11) выход сигнала записи в память

12) вывода с указанным наименованием не существует

2. Возможно ли использовать порт P0 микроконтроллера 80C51 для операций ввода-вывода данных ?

- 1) Да
- 2) Да, если к выводам этого порта подключить подтягивающие резисторы
- 3) Да, если выставить соответствующие настройки в регистре "PSW"
- 4) Да, если выставить соответствующие настройки в регистре "IE"
- 5) Да, если выставить соответствующие настройки в регистре "TMOD"
- 6) Да, если выставить соответствующие настройки в регистре "TCON"
- 7) Да, если выставить соответствующие настройки в регистре "PCON"
- 8) Да, если задать соответствующие настройки в ассемблере/компиляторе
- 9) Нет

3. В каком состоянии находятся параллельные порты после формирования сигнала сброса микроконтроллера 80C51 ?

- 1) низкий уровень "0"
- 2) высокий уровень "1"
- 3) "третье состояние"

4. Приведите (выберите) полное наименование регистра "SP":

- 1) аккумулятор
- 2) программный счетчик
- 3) регистр - указатель данных
- 4) регистр - указатель стека
- 5) регистр состояния программы
- 6) регистр приоритетов прерываний
- 7) регистр маски прерываний
- 8) регистр управления мощностью

5. Какую функцию выполняет 1-ый бит регистра PSW в микроконтроллере 80C51 ?

- 1) флаг четности (паритета)
- 2) не используется (резерв)
- 3) флаг общего назначения
- 4) флаг переполнения
- 5) выбор банка регистров
- 6) флаг "ноль" (определяется пользователем)
- 7) флаг вспомогательного переноса
- 8) флаг переноса

6. Какие из нижеперечисленных элементов может содержать символическое имя ?

- 1) цифра(ы)
- 2) знак вопроса
- 3) знак восклицания
- 4) знак процента
- 5) знак амперсанта
- 6) знак "крышечка"
- 7) знак "звездочка"
- 8) двоеточие
- 9) скобки
- 10) точка
- 11) запятая
- 12) знак "черта"
- 13) нижнее подчеркивание

7. Возможно ли переопределение заданной метки ?

- 1) да
- 2) нет

8. Каким образом (при помощи какого символа или знака) определяется комментарий в тексте кода ассемблерной программы ?

- 1) !
- 2) @
- 3) "
- 4) #
- 5) \$
- 6) %
- 7) ^
- 8) &
- 9) \*
- 10) ;
- 11) :
- 12) /
- 13) //
- 14) !!
- 15) ::
- 16) ;;
- 17) %%
- 18) \$\$

9. Верно ли утверждение, что порты ввода-вывода микроконтроллера и РСФ (регистры специальных функций) могут быть адресованы только прямым способом ?

- 1) да
- 2) нет

10. Допустимо ли применение команды "MOV A, ACC" ?

- 1) да
- 2) нет

11. Верно ли утверждение, что операция вычитания всегда выполняется с заёмом ?

- 1) да
- 2) нет

12. Перечислите команды (операции) ассемблера, которые следует отнести к командам абсолютного перехода:

- 1) MOV
- 2) MOVC
- 3) MOVX
- 4) ACALL
- 5) LCALL
- 6) JZ
- 7) JNZ
- 8) JMP
- 9) AJMP
- 10) SJMP
- 11) LJMP
- 12) CJNE
- 13) DJNZ
- 14) POP
- 15) RET
- 16) RETI

13.Каким образом задается непосредственный операнд ?

- 1) числом
- 2) символическим именем
- 3) выражением
- 4) строкой
- 5) меткой
- 6) мнемоническим обозначением
- 7) адресом
- 8) другой вариант

14.Чему равна скорость счета таймера-счетчика стандартного микроконтроллера 80C51 в режиме работы таймера ?

- 1)  $1/64$  частоты кварцевого генератора
- 2)  $1/32$  частоты кварцевого генератора
- 3)  $1/24$  частоты кварцевого генератора
- 4)  $1/12$  частоты кварцевого генератора
- 5)  $1/6$  частоты кварцевого генератора
- 6)  $1/4$  частоты кварцевого генератора
- 7)  $1/2$  частоты кварцевого генератора
- 8) частоте кварцевого генератора
- 9) удвоенной частоте кварцевого генератора
- 10) определяется количеством переходов сигнала из "0" в "1" на внешнем выводе T/C
- 11) определяется количеством переходов сигнала из "1" в "0" на внешнем выводе T/C
- 12) задается программным способом в регистрах настройки работы T/C

15.Какие биты регистра TMOD определяют выбор режима работы таймера-счетчика 1 микроконтроллера 80C51 ?

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 3
- 5) 4
- 6) 5
- 7) 6
- 8) 7

16.Возможна ли одновременные передача и прием информации последовательным портом микроконтроллера 80C51 ?

- 1) да
- 2) нет

17.Какое условие определяет прием информации в режиме работы 0 последовательного порта микроконтроллера 80C51 ?

- 1) бит RI = 0 регистра SCON
- 2) бит RI = 1 регистра SCON
- 3) бит REN = 0 регистра SCON
- 4) бит REN = 1 регистра SCON
- 5) бит TI = 0 регистра SCON
- 6) бит TI = 1 регистра SCON
- 7) бит TB8 = 0 регистра SCON
- 8) бит TB8 = 1 регистра SCON
- 9) бит RB8 = 0 регистра SCON
- 10) бит RB8 = 1 регистра SCON
- 11) поступление старт-бита
- 12) поступление стоп-бита

18. При каких условиях флаги запроса прерываний IE0 и IE1 регистра TCON микроконтроллера 80C51 сбрасываются аппаратным способом при вызове подпрограммы-обработчика прерывания? Внешние прерывания активизированы по:

- 1) по фронту импульса
- 2) по срезу импульса
- 3) по заданному уровню сигнала
- 4) по максимальному значению импульса
- 5) по среднему значению сигнала

19. Допускаются ли вложенные комментарии при написании Си-программ для микроконтроллера 80C51 ?

- 1) да
- 2) нет

20. Какой символ характеризует операцию присваивания в Си-программе для микроконтроллера 80C51 ?

- 1) =
- 2) ==
- 3) :=
- 4) !=
- 5) ^=
- 6) %=
- 7) &=
- 8) <=
- 9) >=
- 10) \*=
- 11) /=
- 12) |=

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Данными какой разрядности может оперировать микроконтроллер семейства 80C51 на аппаратном уровне?

Ответы:

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 16
- 4) 32
- 5) 48
- 6) 64

Верный ответ: № 2.

2. Какие порты ввода-вывода отсутствуют в микроконтроллерах семейства 80C51 ?

Ответы:

1. P0
2. P1
3. P2
4. P3
5. P4
6. P5

Верный ответ: №№ 5, 6.

3. Какие порты ввода-вывода отсутствуют в микроконтроллерах семейства 80C52 ?

Ответы:

1. P0
2. P1
3. P2

4. P3
5. P4
6. P5
7. P6
8. P7

Верный ответ: №№ 7, 8.

4.С какой частотой тактируется ядро микроконтроллера семейства 80C51 "классического" типа ( $F_{osc}$  - частота подключенного кварцевого генератора)?

Ответы:

1.  $F_{osc}$
2.  $2 * F_{osc}$
3.  $F_{osc}/2$
4.  $F_{osc}/4$
5.  $F_{osc}/8$
6.  $F_{osc}/12$
7.  $F_{osc}/24$

Верный ответ: № 6.

5.Может ли порт P1 в микроконтроллерах семейства 80C51 выполнять альтернативные функции?

Ответы:

- да
- нет

Верный ответ: нет

6.Возможно ли производить запись во внутреннюю память данных в процессе выполнения программы микроконтроллера 80C51 ?

Ответы:

- да
- нет

Верный ответ: да

7.Возможно ли производить запись во внутреннюю память программ в процессе выполнения программы микроконтроллера 80C51 ?

Ответы:

- да
- нет

Верный ответ: нет

8.Возможно ли производить запись во внешнюю память данных в процессе выполнения программы микроконтроллера 80C51 ?

Ответы:

1. да
2. да, если к микроконтроллеру подключена микросхема памяти
3. нет

Верный ответ: № 2.

9.Какая Ассемблерная команда микроконтроллера 80C51 отвечает за перемещение (копирование) содержимого одного регистра в другой?

Ответы:

1. MV
2. MVC
3. MVK
4. MOV
5. MOVC
6. MOVX

Верный ответ: № 4.

10.Какая Ассемблерная команда микроконтроллера 80С51 отвечает за перемещение (копирование) содержимого из регистра внутреннего ОЗУ в ячейку внутренней памяти данных?

Ответы:

1. MV
2. MVC
3. MVK
4. MOV
5. MOVC
6. MOVX

Верный ответ: № 4.

11.Какая Ассемблерная команда микроконтроллера 80С51 отвечает за перемещение (копирование) содержимого из регистра внутреннего ОЗУ в ячейку внешней памяти данных?

Ответы:

1. MV
2. MVC
3. MVK
4. MOV
5. MOVC
6. MOVX

Верный ответ: № 6.

12.Какая Ассемблерная команда микроконтроллера 80С51 отвечает за перемещение (копирование) содержимого из ячейки внутренней памяти данных в регистр внутреннего ОЗУ ?

Ответы:

1. MV
2. MVC
3. MVK
4. MOV
5. MOVC
6. MOVX

Верный ответ: № 4.

13.Какая Ассемблерная команда микроконтроллера 80С51 отвечает за перемещение (копирование) содержимого из ячейки внутренней памяти программ в регистр внутреннего ОЗУ ?

Ответы:

1. MV
2. MVC
3. MVK
4. MOV
5. MOVC
6. MOVX

Верный ответ: № 5.

14.Какая Ассемблерная команда микроконтроллера 80С51 отвечает за перемещение (копирование) содержимого из ячейки внешней памяти данных в регистр внутреннего ОЗУ ?

Ответы:

1. MV
2. MVC
3. MVK
4. MOV



5. MOVC

6. MOVX

Верный ответ: № 6.

15. Какие регистры внутреннего ОЗУ могут быть использованы в качестве адресного регистра при операциях во внутренней памяти данных с косвенной адресацией?

Ответы:

1. A

2. B

3. R0

4. R1

5. R2

6. R6

7. R7

8. DPTR

Верный ответ: №№ 3, 4.

16. Какой регистр внутреннего ОЗУ может быть использован в качестве адресного регистра при операциях во внешней памяти данных с косвенной адресацией?

Ответы:

1. A

2. B

3. R0

4. R1

5. R2

6. R6

7. R7

8. DPTR

Верный ответ: № 8.

17. Данные какой разрядности могут быть записаны в одну ячейку внутреннего ОЗУ микроконтроллера семейства 80C51 ?

Ответы:

1) 4

2) 8

3) 12

4) 16

5) 24

6) 32

7) 64

Верный ответ: № 2.

18. Данные какой разрядности могут быть записаны в одну ячейку внешнего ОЗУ микроконтроллера семейства 80C51 ?

Ответы:

1) 4

2) 8

3) 12

4) 16

5) 24

6) 32

7) 64

Верный ответ: № 2.

19. Адрес какой разрядности имеет каждая ячейка памяти внутреннего ОЗУ микроконтроллера семейства 80C51 ?

Ответы:

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 12
- 4) 16
- 5) 24
- 6) 32
- 7) 64

Верный ответ: № 2.

20. Адрес какой разрядности имеет каждая ячейка памяти внешнего ОЗУ микроконтроллера семейства 80С51 ?

Ответы:

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 12
- 4) 16
- 5) 24
- 6) 32
- 7) 64

Верный ответ: № 4.

21. Возможно ли непосредственное перемещение данных из одного регистра внутреннего ОЗУ микроконтроллера 80С51 в другой регистр?

Ответы:

- да
- нет

Верный ответ: нет

22. Поддерживает ли микроконтроллер на аппаратном уровне выполнение математической операции "умножение" ?

Ответы:

- да
- нет

Верный ответ: да

23. Поддерживает ли микроконтроллер на аппаратном уровне выполнение математической операции "деление" ?

Ответы:

- да
- нет

Верный ответ: да

24. Поддерживает ли микроконтроллер на аппаратном уровне выполнение математической операции "возведение в степень" ?

Ответы:

- да
- нет

Верный ответ: нет

25. Поддерживает ли микроконтроллер на аппаратном уровне выполнение математической операции "извлечение квадратного корня" ?

Ответы:

- да
- нет

Верный ответ: нет

26. Поддерживает ли микроконтроллер семейства 80С51 выполнение операций над отдельными битами на аппаратном уровне?

Ответы:

да  
нет

Верный ответ: да

27. Сколько банков регистров общего назначения (РОН) имеется в составе внутреннего ОЗУ микроконтроллера 80C51 ?

Ответы:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 6
- 7) 7
- 8) 8

Верный ответ: № 4.

28. Сколько регистров общего назначения (РОН) содержит в своем составе каждый банк регистров РОН микроконтроллера 80C51 ?

Ответы:

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5
- 5) 6
- 6) 7
- 7) 8

Верный ответ: № 7.

29. Какую разрядность имеет каждый регистр общего назначения (РОН) внутреннего ОЗУ микроконтроллера 80C51 ?

Ответы:

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 16
- 4) 24
- 5) 32
- 6) 48
- 7) 64

Верный ответ: № 2.

30. Сколько регистров-аккумуляторов имеется в составе внутреннего ОЗУ микроконтроллера 80C51 ?

Ответы:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 7
- 7) 8

Верный ответ: № 2.

31. Возможна ли организация массивов данных в памяти микроконтроллера 80C51 на аппаратном уровне?

Ответы:

да  
нет

Верный ответ: нет

32. Возможна ли организация массивов данных в памяти микроконтроллера 80C51 на программном уровне?

Ответы:

да  
нет

Верный ответ: да

33. Имеется ли поддержка организации циклов в Ассемблере микроконтроллера семейства 80C51 ?

Ответы:

да  
нет

Верный ответ: да

34. Возможно ли в Ассемблере микроконтроллера 80C51 передать управление программой по заданному адресу?

Ответы:

да  
нет

Верный ответ: да

35. Какую разрядность имеют счетные регистры встроенных таймеров-счетчиков микроконтроллера 80C51 ?

Ответы:

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 13
- 4) 16
- 5) 32
- 6) 64

Верный ответ: № 4.

36. Сколько встроенных таймеров-счетчиков доступно пользователю в составе микроконтроллера 80C51 "классического" типа?

Ответы:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 7
- 7) 8

Верный ответ: № 2.

37. Сколько встроенных таймеров-счетчиков доступно пользователю в составе микроконтроллера 80C52 "классического" типа?

Ответы:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4
- 5) 5
- 6) 7
- 7) 8

Верный ответ: № 3.

38. С какой скоростью будет работать встроенный таймер-счетчик TCO микроконтроллера 80C51 "классического" типа при частоте подключенного внешнего генератора  $f_{osc} = 12 \text{ МГц}$  ?

Ответы:

- 1) 1/24 МГц
- 2) 1/12 МГц
- 3) 1 МГц
- 4) 2 МГц
- 5) 12 МГц
- 6) 24 МГц

Верный ответ: № 3.

39. Какая команда Ассемблера А51 может быть использована для составления циклов, где в качестве счетчика циклов используется аккумулятор?

Ответы:

1. MOV
2. MOVX
3. JMP
4. JNZ
5. DJNZ
6. XCH
7. XRL

Верный ответ: № 4.

40. Какая команда Ассемблера А51 может быть использована для составления циклов, где в качестве счетчика циклов используется регистр общего назначения внутреннего ОЗУ?

Ответы:

1. MOV
2. MOVX
3. JMP
4. JNZ
5. DJNZ
6. XCH
7. XRL

Верный ответ: № 5.

41. Какая из нижеприведенных команд Ассемблера А51 не подходит для составления циклов?

Ответы:

1. SJMP
2. JNZ
3. JZ
4. CJNE
5. DJNZ

Верный ответ: № 1.

42. Какая из нижеприведенных команд Ассемблера А51 не подходит для сравнения чисел на ноль?

Ответы:

1. LJMP
2. JNZ
3. JZ
4. CJNE
5. DJNZ

Верный ответ: № 1.

43.Какая из нижеприведенных команд Ассемблера А51 отвечает за инверсию аккумулятора?

Ответы:

1. DA
2. INC
3. CLR
4. CPL
5. ORL
6. RLC

Верный ответ: № 4.

44.Какая из нижеприведенных команд Ассемблера А51 отвечает за очистку аккумулятора?

Ответы:

1. DA
2. INC
3. CLR
4. CPL
5. ORL
6. RLC

Верный ответ: № 3.

45.Какая из нижеприведенных команд Ассемблера А51 относится к группе команд выполнения сдвигов отдельных битов?

Ответы:

1. ADDC
2. CRL
3. ORL
4. RLC
5. SWAP
6. XCH

Верный ответ: № 4.

46.С помощью какой команды Ассемблера А51 возможно выполнить переход в подпрограмму, размещенную в другом модуле-файле?

Ответы:

1. MOV
2. JZ
3. AJMP
4. LJMP
5. SJMP
6. CJNE

Верный ответ: № 4.

47.Числа в какой системе исчисления не могут быть представлены в Ассемблере А51 ?

Ответы:

1. двоичная
2. десятичная
3. восьмеричная
4. шестиричная
5. шестнадцатеричная

Верный ответ: № 4.

48.Где располагаются регистры специальных функций (РСФ) в памяти микроконтроллера?

Ответы:

1. внутренняя память данных
2. внутренняя память программ
3. внешняя память данных
4. внешняя память программ
5. встроенная флеш-память

Верный ответ: № 1.

49. Каким объемом внутреннего ОЗУ (кбайт) обладает микроконтроллер семейства 80C51 "классического" типа?

Ответы:

1. 64
2. 128
3. 256
4. 512
5. 1024
6. 2048

Верный ответ: № 2.

50. Каким объемом внутренней памяти данных (кбайт) обладает микроконтроллер семейства 80C51 "классического" типа?

Ответы:

1. 64
2. 128
3. 256
4. 512
5. 1024
6. 2048

Верный ответ: № 3.

51. Каким объемом внутреннего ОЗУ (кбайт) обладает микроконтроллер семейства 80C52 "классического" типа?

Ответы:

1. 64
2. 128
3. 256
4. 512
5. 1024
6. 2048

Верный ответ: № 2.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 90 баллов (из 100 возможных).

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 70 баллов (из 100 возможных).

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил не менее 50 баллов (из 100 возможных).

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Неудовлетворительная оценка ставится студенту, если по результатам выполнения теста студент получил менее 50 баллов (из 100 возможных).

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе (БАРС) для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих. Конечная оценка за освоение дисциплины не может быть выставлена, если не закрыты все семестровые контрольные мероприятия и/или у студента отсутствует экзаменационный тест, выполненный с положительным результатом.