

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»

Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники
(наименование кафедры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные системы
(наименование дисциплины)

Основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)

010701 Физика
(код и наименование направления/специальности)

по профилю: «Физическое материаловедение»*; «Радиофизика»; «Медицинская физика»;
«Информационные технологии в образовании и научной деятельности».

УМКД разработан канд. техн. наук Теличенко Денисом Алексеевичем
(степень, звание, фамилия, имя, отчество разработчика)

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры
Протокол заседания кафедры от «23» Июль 2012 г. № 5

Зав. кафедрой [подпись] / А. Н. Рыбалев
(подпись)

УТВЕРЖДЕН

Протокол заседания УМСС _____ Физика
(направление специальности/направления подготовки)

от «01» 02 2012 г. № 3

Председатель УМСС [подпись] / Е.А. Ванина
(подпись) (И.О. Фамилия)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Рабочая программа учебной дисциплины.....	4
2.	Краткое изложение программного материала.....	4
3.	Методические указания (рекомендации).....	13
	3.1 Методические указания по изучению дисциплины.....	13
	3.2 Методические указания к лабораторным работам.....	14
	3.3 Методические указания по самостоятельной работе.....	14
4.	Контроль знаний.....	15
	4.1 Текущий контроль знаний.....	15
	4.2 Итоговый контроль знаний.....	15
5.	Интерактивные технологии и инновационные методы, используемые в образовательном процессе.....	15
	Приложение А. Рабочая программа.....	16
	Приложение Б. Входящий контроль знаний тест.....	31
	Приложение В. Текущий и итоговый контроль знаний.....	44

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработанная в соответствии с СТО СМК 4.2.3.04-2011 и утвержденная рабочая программа учебной дисциплины помещена в приложение А.

2. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ПРОГРАММНОГО МАТЕРИАЛА

Лекция №1,2. Микропроцессорные системы: определение, структура, типы.

План

Основные определения. Системы с жесткой логикой и гибкой логикой.
Понятие о системе команд.
Состав простейшего микропроцессора.
Организация связей в микропроцессорных системах. Организация выходных каскадов в цифровых схемах.
Структура микропроцессорной системы с шинной организацией.
Общий принцип работы микропроцессорной системы и информационные потоки, их предназначения.
Режимы работы микропроцессорной системы.
Понятие архитектуры. Архитектура современных микропроцессорных систем. Системы с общей памятью. Архитектура систем с разделяемой памятью. Сравнительные характеристики обеих архитектур.

Цели и задачи

1. Изучение состава и принципа работы микропроцессора
2. Анализ организаций связей, шин и передачи информации по ним
3. Изучение основных архитектур микропроцессорных систем и режимов работы.

Ключевые вопросы

1. Понятие микропроцессора, микропроцессорной системы, интерфейса, программы, системы команд.
2. Структуры с гибкой и жесткой логикой.
3. Принципы организации связей элементов в микропроцессорной системе.
4. Состав простейшего микропроцессора.
5. Шинная структура микропроцессорной системы.
6. Основные шины системы и их предназначение.
7. Принцип работы микропроцессорной системы.
8. Режимы работы микропроцессорной системы.
9. Архитектура с общей памятью.
10. Архитектура с разделяемой памятью.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №2,3. Организация обмена информацией в микропроцессорной системе. Часть 1.

План

Понятие и элементарные циклы обмена.
Двухнаправленность и разрядность шин.
Мультиплексированные шины, особенности передачи информации.
Понятие асинхронного и синхронного обмена.
Циклы обмена информацией: общее понятие и предназначение; преимущества и недостатки.

Цикл программного обмена: чтение, запись, мультиплексированные асинхронные шины, временные диаграммы, фаза адреса, фаза данных, основные сигналы, модифицированные циклы, немультимплексированные магистрали и их особенности, особенности асинхронного и синхронного обмена.

Цели и задачи

1. Рассмотрение основных циклов обмена информацией в микропроцессорной системе.
2. Анализ особенностей шин в микропроцессорных системах.
3. Изучение цикла программного обмена информацией.

Ключевые вопросы

1. Определение циклов обмена, примеры циклов.
2. Особенности шины адреса, данных, управления и питания.
3. Положительная и отрицательная логика, мультиплексирование.
4. Стробирование, асинхронный и синхронный обмен.
5. Предназначение цикла программного обмена.
6. Программный обмен по мультиплексированной асинхронной магистрали: принцип организации и временные диаграммы.
7. Программный обмен по мультиплексированной асинхронной магистрали: основные фазы при чтении и записи информации.
8. Организация особого режима «ввод-пауза-вывод».
9. Программный обмен по синхронной не мультиплексированной шине: фазы адреса и данных, временные диаграммы.
10. Поддержка режима асинхронной передачи – пример.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №4.5. Организация обмена информацией в микропроцессорной системе. Часть 2.

План

Циклы обмена информацией: цикл обмена по прерываниям.

Прерывания в системе.

Организация шин при векторных прерываниях: временная диаграмма, принцип работы, основные сигнал.

Организация шин при радиальных прерываниях: схема, временная диаграмма, принцип работы, основные сигналы; особенности векторных и радиальных прерываний).

Циклы обмена информацией: цикл обмена в режиме прямого доступа к памяти.

Особенности организации режима прямого доступа к памяти, основные сигналы, принцип работы, структура связей, временные диаграммы).

Особенности организации обмена по шинам в микропроцессорной системе: прохождение сигналов по шинам, улучшение организации обмена по шинам.

Цели и задачи

1. Изучение организации обмена по прерываниям
2. Анализ режима прямого доступа к памяти.
3. Рассмотрение особенностей организации передачи информации по шинам.

Ключевые вопросы

1. Организация прерываний в системе.
2. Векторные и радиальные прерывания.
3. Структурная схема и временная диаграмма работы при векторных прерываниях.
4. Схема и временная диаграмма работы системы при радиальных прерываниях.
5. Сравнение векторной и радиальных систем прерываний.
6. Особенности и предназначение режима прямого доступа к памяти.

7. Структурная схема и временная диаграмма работы системы с контроллером прерываний.
8. Работы системы при радиальном способе организации режима прямого доступа к памяти.
9. Особенности передачи информации при шинной организации: величина задержки распространения сигнала, неодновременное выставление сигналов, искажение сигналов.
10. Способы обеспечения надежной передачи сигналов по шинам.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №5.6. Арбитраж шин.

План

- Определение и понятия арбитраж шин, его предназначение.
- Распределение приоритетов, применение схем.
- Распределение по схеме с динамическим приоритетом, схемы арбитража: централизованный (различные схемы) и децентрализованный опрос (различные схемы)– предназначение и особенности организации.
- Комбинированные схемы арбитража.
- Ограничение времени контроля над шиной.
- Опросные схемы арбитража, централизованный и децентрализованный опрос.
- Схемы основных опросных методов арбитража, принцип организации и работы.

Цели и задачи

1. Рассмотрение вопросов разграничения прав устройств на контроль за шиной.
2. Анализ вариантов распределения приоритетов.
3. Изучение различных схем арбитража.

Ключевые вопросы

1. Распределение приоритетов: статически и динамически.
2. Распределение по схеме с динамической сменой: простая циклическая смена, смена с учетом последнего запроса, смена по случайному закону, равные приоритеты, алгоритм наиболее давнего использования.
3. Различные схемы арбитража.
4. Централизованный арбитраж с параллельной реализацией.
5. Последовательная реализация централизованного арбитража.
6. Децентрализованный параллельный арбитраж.
7. Преимущества и недостатки схем централизованных и децентрализованных схем.
8. Централизованная опросная схема арбитража.
9. Децентрализованная опросная схема арбитража.
10. Выводы относительно организации арбитража.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №7. Методы повышения эффективности шин.

План

- Пакетный режим пересылки информации, его особенности и временная диаграмма работы, преимущества и недостатки, примеры использования.
- Конвейеризация транзакций, ее особенности, временная диаграмма.
- Протокол с расщеплением транзакций, особенности, принцип работы, временная диаграмма.
- Увеличение полосы пропускания шин.

Ускорение транзакций.
Повышение эффективности шин с множеством ведущих.
Надежность и отказоустойчивость, стандартизация шин.

Цели и задачи

1. Рассмотрение способов повышения эффективности шин.
2. Изучение схемы увеличения объема передаваемой информации.
3. Анализ особенностей реализации методов повышения эффективности шин.

Ключевые вопросы

1. Задачи повышения эффективности организации шин и оценка их производительности.
2. Пакетный режим пересылки информации.
3. Конвейеризация транзакций.
4. Протокол с расщеплением транзакций.
5. Увеличение полосы пропускания шин.
6. Ускорение транзакций.
7. Эффективность шин с множеством ведущих.
8. Надежность шин.
9. Отказоустойчивость шин.
10. Стандартизация шин.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №8. Основные элементы МПС. Микропроцессор.

План

Микропроцессор – основной принцип работы: предназначение, основные сигналы, шины, структура и принцип работы.

Характеристики микропроцессора, особенности работы, кварцевый резонатор и тактовая частота и ее влияние на производительность, понятие перегрева процессора и особенности обмена информацией.

Организация начального пуска и сброса микропроцессора. Организация питания микропроцессора. Использование буферных регистров в микропроцессоре.

Функции микропроцессора. Функциональная структура микропроцессора. Аккумуляторная структура микропроцессора, структура с равноправными регистрами. Служебные функции микропроцессора.

Особенности выполнения команд и предназначение счетчика команд. Особенности использования и предназначения регистра признаков.

Схемы управления прерыванием и прямым доступом к памяти – предназначение принцип работы. Логика работы.

Цели и задачи

1. Изучение характеристик и структурной схемы микропроцессора.
2. Рассмотрение вопросов организации работы и основных функций микропроцессора.
3. Изучение особенностей работы и основных схем, входящих в состав микропроцессора.

Ключевые вопросы

1. Структура микропроцессора.
2. Характеристики микропроцессора и основные выводы микросхемы.
3. Функциональная структура микропроцессора.
4. Схема управления выборкой команд.
5. Структура, состав и работа АЛУ.
6. Регистры процессора.

7. Счетчик команд, указатель стека, регистр признаков.
8. Схема управления прерываниями.
9. Схема управления прямым доступом к памяти.
10. Логика управления.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №9,10. Основные элементы МПС. Память и устройства ввода/вывода.

План

Память в микропроцессорной системе: предназначение, виды, разрядность, особенности организации, пространство памяти, схема подключения.

Особенности организации оперативной и постоянной памяти, области памяти, стек, таблица векторов прерываний, память устройств подключенных к системной шине, подключение внешних устройств, разделение адресного пространства.

Устройства ввода/вывода: особенности, обмен информацией, дополнительные устройства для организации обмена, функциональная схема подключения, предназначение основных блоков.

Порты ввода/вывода, последовательная и параллельная организация, принцип работы, устройства интерфейса пользователя, устройства для длительного хранения информации, таймерные устройства.

Цели и задачи

1. Изучение особенностей организации памяти.
2. Анализ работы и предназначения устройств ввода/вывода.
3. Изучение портов ввода/вывода.

Ключевые вопросы

1. Определение памяти, ее объема и характеристик. Пространство памяти
2. Оперативная, постоянная и внешняя память.
3. Схема подключения памяти.
4. Память программ начального запуска.
5. Стек в памяти.
6. Таблица векторов прерываний в памяти.
7. Память устройств подключенных к системной шине.
8. Схема подключения устройств ввода/вывода к системной шине.
9. Типы устройств ввода/вывода в микропроцессорной системе.
10. Таймеры, средства подключения к информационным сетям.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №10,11. Функционирование МПС. Адресация и ее особенности, регистры.

План

Основы программного режима работы микропроцессорной системы: принцип, программы, операнды, код команды, понятие методов адресации.

Методы адресации: непосредственная адресация, прямая адресация, регистровая адресация, косвенно-регистровая, относительная адресация.

Особенности адресации: автоинкрементирование (декрементирование), неявная адресация, использование различных методов адресации.

Сегментное разбитие памяти.

Особенности адресации данных.

Регистры микропроцессора: универсальные и специализированные, виды, особенности использования, примеры.

Особенности использование аккумулятора.

Цели и задачи

1. Рассмотрение особенностей работы микропроцессора в программном режиме.
2. Изучение методов адресации.
3. Анализ особенностей адресации и использования регистров.

Ключевые вопросы

1. Структура команд, код операции, адресная часть и операнды.
2. Методы адресации
3. Особенности формирования физического адреса, сегментирование.
4. Организация защищенного режима работы.
5. Модификации защищенного режима.
6. Особенности организации данных.
7. Регистры микропроцессора, подходы к использованию.
8. Назначение основных регистров на примере простейшего микропроцессора.
9. Назначение битов в регистре флагов простейшего микропроцессора.
10. Особенности использования регистров.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №12. Программные основы работы микропроцессора.

План

Основные группы команд в микропроцессоре, предназначение и их операнды.

Команды пересылки данных, функции, примеры, особенности применения и использования на некоторых процессорах.

Арифметические команды, их группы, функции, примеры, особенности применения и использования.

Логические команды и команды переходов, их группы, функции, примеры, особенности применения и использования на некоторых процессорах.

Цели и задачи

1. Изучение группы команд пересылки данных.
2. Изучение группы арифметических и логических команд.
3. Изучение команд, переходов, организации и передачи управления.

Ключевые вопросы

1. Команды пересылки данных: загрузка во внутренние регистры, сохранение в памяти.
2. Пересылка из одной области памяти в другую, пересылка между регистрами.
3. Запись во внешние устройства и чтение из портов.
4. Арифметические команды работы над числами с фиксированной запятой.
5. Операции над числами с плавающей точкой.
6. Команды очистки, инкремента и декремента.
7. Команды сравнения.
8. Команды базовых логических операций.
9. Проверка и установка битов.
10. Команды переходов и передачи управления.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №13. Микроконтроллеры. Основы организации. Часть 1.

План

Понятие микроконтроллеров, основные элементы.

Структура микроконтроллеров: классы микроконтроллеров (8, 16, 32 –х разрядные, сигнальные процессоры DSP), производители современных микроконтроллеров.

Особенности микроконтроллеров (модульная организация, закрытая архитектура, типовые и расширенные функциональные периферийные модули).

Типовая структура микроконтроллера.

Процессорное ядро и изменяемый функциональный блок.

Предназначение основных элементов.

Процессорное ядро, его характеристики.

Процессоры с CISC-архитектурой, RISC-архитектурой – особенности, отличия, сравнение.

Особенности организации памяти в микроконтроллерах: структуры с фон-неймановская (принстонская) и гарвардской архитектурой – особенности, отличия, сравнение.

Цели и задачи

1. Изучение основных структур микроконтроллеров.
2. Знакомство с процессорным ядром.
3. Анализ особенности организации памяти в микроконтроллерах.

Ключевые вопросы

1. Понятие микроконтроллера.
2. Основные классы микроконтроллеров.
3. Производители микроконтроллеров.
4. Особенности микроконтроллеров.
5. Типовая структура микроконтроллера.
6. Типы микроконтроллеров с точки зрения системы команд и способов адресации.
7. Фон-Неймановская архитектура микроконтроллера.
8. Принстонский подход к архитектуре: структура, применение, особенности.
9. Гарвардская архитектура микроконтроллера.
10. Структура, принцип работы микроконтроллера с гарвардской архитектурой.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №14. Микроконтроллеры. Основы организации. Часть 2.

План

Система команд микроконтроллеров, ее особенности.

Схема синхронизации микроконтроллеров.

Организация памяти микроконтроллеров, ее особенности.

Память программ, типы памяти и их особенности.

Память данных.

Особенности хранения данных и программ.

Регистровая и стековая память – предназначение и особенности.

Внешняя память.

Цели и задачи

1. Изучение особенностей микроконтроллеров.
2. Рассмотрение типов памяти и особенностей реализаций в микропроцессорной технике.
3. Изучение работы регистровой и внешней памяти микроконтроллеров

Ключевые вопросы

1. Особенности системы команд.
2. Схема синхронизации.
3. Схема организации памяти.
4. Память программ.

5. Типы и способы постоянного хранения информации в памяти.
6. Память данных.
7. Регистровая память.
8. Стековая память.
9. Внешняя память.
10. Основные тенденции развития памяти микропроцессорной техники.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №15. Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах. Часть 1.

План

Порты ввода/вывода: параллельные и последовательные порты, типы портов, их предназначение, алгоритмы работы.

Типичная схема двунаправленного порта ввода/вывода микроконтроллера.

Таймеры и процессоры событий: предназначение, структура типичного 16-разрядного таймера/счетчика, основные недостатки данной схемы, пути усовершенствования данной схемы и современные направления.

Принцип действия канала входного захвата таймера/счетчика, его схема, типы сигналов, функциональная схема.

Цели и задачи

1. Изучение портов ввода/вывода.
2. Изучение таймеров и процессоров событий.
3. Знакомство с особенностями реализации канала входного сравнения.

Ключевые вопросы

1. Порты ввода/вывода: предназначение.
2. Однонаправленные и двунаправленные порты.
3. Порты с альтернативной функцией.
4. Управляемая схемотехника вывода микроконтроллера.
5. Работа портов в режиме простого программного обмена и ввода/вывода со стробированием.
6. Схема двунаправленного порта ввода/вывода, основные элементы принцип работы.
7. Аппаратные средства обеспечения работы в реальном времени.
8. Схема таймера-счетчика
9. Недостатки классической схемы, усовершенствованные схемы
10. Устройство канала входного захвата таймера счетчика.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №16. Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах. Часть 2.

План

Структура аппаратных средств канала выходного сравнения – основные сигналы, схема, принцип работы.

Аппаратные и программные усовершенствования схем таймеров.

Модули процессоров событий – предназначение, принцип работы.

Сигналы, реализация режима широтно-импульсной модуляции в процессорах событий.

Модуль прерываний: принцип работы, источники прерываний, схема приоритетов.

Цели и задачи

1. Изучение выходного канала сравнения таймера-счетчика.
2. Рассмотрение структуры процессора событий.

3. Изучение модуля прерываний микроконтроллера.

Ключевые вопросы

1. Структурная схема выходного сравнения таймера-счетчика.
2. Основные элементы и работа канала выходного сравнения.
3. Недостатки и аппаратные усовершенствования схем таймеров.
4. Принцип работы процессоров событий.
5. Возможности и области применения процессоров событий.
6. Структура простейшего процессора событий.
7. Программирование процессора событий, аппаратные возможности модуля.
8. сторожевой режим работы и формирование ШИМ последовательности импульсов.
9. Модуль прерываний микроконтроллера.
10. Основные прерывания и реакция на них микроконтроллера.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №17. Аппаратные средства микроконтроллеров. Часть 1.

План

Особенности режимов энергопотребления, минимизация данного режима: активный режим, режим ожидания, режим останова – особенности, предназначение.

Тактовые генераторы микроконтроллеров: определения тактовой частоты генератора с помощью кварцевого резонатора, керамического резонатора и внешней RC-цепи, схемы подключения тактовых генераторов, используемые входы, сравнительная характеристика каждого способа подключения.

Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллера: схема формирования сигнала сброса, ее предназначение, основные сигналы, принцип работы, типовые схемы формирования сигнала внешнего сброса; блок детектирования пониженного напряжения питания: предназначение, особенности применения, принцип работы.

Цели и задачи

1. Знакомство с особенными режимами работы микроконтроллеров.
2. Изучение способов задания тактовой частоты.
3. Изучение аппаратных средств обеспечения надежной работы микроконтроллеров.

Ключевые вопросы

1. Режимы работы микроконтроллера, минимизация энергопотребления.
2. Типы микроконтроллеров в зависимости от питающего напряжения.
3. Зависимость частоты, напряжения питания и потребляемой мощности в микроконтроллерах, граничные значения напряжений.
4. Схемы тактирования и их особенности.
5. Реализация тактирования микроконтроллеров разных производителей.
6. Состав аппаратных средств обеспечения надежной работы микроконтроллера, их назначение.
7. Принцип работы и необходимость наличия сигнала сброса.
8. Работа микроконтроллера после поступления сигнала сброса.
9. Типовая схема формирования сигнала сброса.
10. Блок детектирования пониженного напряжения питания.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

Лекция №18. Аппаратные средства микроконтроллеров. Часть 2.

План

Сторожевой таймер: принцип действия, основные используемые сигналы, предназначение, особенности работы.

Дополнительные модули, используемые в микроконтроллерах: модули последовательного и параллельного ввода/вывода, задачи решаемые данными модулями, их типы, основы функционирования, протоколы интерфейса.

Современное состояние проблемы передачи информации через порты ввода/вывода.

Модули аналогового ввода/вывода, основные схемы, принцип работы, схема типового модуля АЦП.

Основы работы ЦАП и средства реализации данной функции в современных микроконтроллерах.

Цели и задачи

1. Анализ работы сторожевого таймера.
2. Изучение модулей последовательного и параллельного ввода/вывода.
3. Изучение схем аналого-цифрового преобразования.

Ключевые вопросы

1. Принцип действия сторожевого таймера.
2. Предназначение сторожевого таймера, программная работа с ним.
3. Особенности реализации сторожевого таймера в различных микроконтроллерах.
4. Модули последовательного ввода/вывода в микроконтроллерах.
5. Связь микроконтроллеров с датчиками, между собой и с верхним уровнем.
6. Стандартные интерфейсы организации связей.
7. Структура модуля АЦП.
8. Принцип работы АЦП в микроконтроллерах.
9. Работа устройств цифро-аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерах.
10. Генерация ШИМ управления на микроконтроллерах.

Ссылки на источники

См. приложение А, п. 10.1 «Основная литература», источники 1-3; п.10.2 «Дополнительная литература», источники 2-5.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ)

3.1 Методические указания по изучению дисциплины

Изучение дисциплины студентами должно начинаться со знакомства с рабочей программой и УМКД. Для удобства обучающихся им также выдается сокращенный и дополненный вариант УМКД, содержащий конкретные задания (для текущего года обучения).

Весь материал предварительно размещается на сайте кафедры и постоянно доступен, в том числе и в твердой копии.

На первом занятии студенты обзорно знакомятся с планом проведения и методикой занятий, узнают конкретные требования к изучению дисциплины, им даются рекомендации, представленные в настоящем документе.

Студентам необходимо помнить, что качественная текущая подготовка и проработка материала является залогом успешного освоения предмета.

Студентам рекомендуется за один день до проведения соответствующих занятий (лекций, лабораторных и практических работ) познакомиться с планом работ, изучить рассматриваемые вопросы по рекомендуемой литературе и выполнить пункты самостоятельной работы.

После проведения занятий, в этот же день, повторить изученные теоретические положения, выполнить необходимые расчеты и примеры домашних заданий. При повторении материала желательно охватывать ранее рассмотренные вопросы; сначала более детально, затем ближе к концу семестра – обзорно.

Такая методика позволяет глубоко проработать все вопросы и не оставляет пробелы в знаниях. В итоге, к окончанию семестра, имеющиеся комплексные знания потребуются лишь освежить в памяти за 2-3 дня до экзамена.

Для подготовки к занятиям следует пользоваться литературой, см. приложение А, пункт 10. Для обобщенной теоретической подготовки рекомендуется использовать источники п.10.1 №№ 1,2,3. Дополнительные источники п.10.2, см. приложение А рекомендуются для углубленной проработки материала, распределение которого по темам представлено выше, в п.2. Для подготовки к самостоятельным и лабораторным работам, в том числе и для выполнения расчетно-графических работ рекомендуются следующие учебно-методические работы:

а) *Теличенко, Д. А.* Микропроцессорные системы. Часть 1: «Программирование простейших микропроцессоров». Пособие к выполнению практических и лабораторных работ / Д. А. Теличенко, Н. С. Безруков. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2011.

б) *Теличенко, Д. А.* Микропроцессорные системы. Часть 2: «Проектирование микропроцессорных систем». Пособие к выполнению курсового проекта и расчетно-графических работ / Д. А. Теличенко. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2011.

Материал рекомендации «а» и «б» представлен так же и в ранее выпущенном УМКД:

в) *Теличенко, Д. А.* Микропроцессорные системы управления: учебно-методический комплекс для спец. 220301 – Автоматизация технологических процессов и производств, для специализ. – Автоматизация технологических процессов тепловых электрических станций / Д. А. Теличенко. – Благовещенск : Амурский гос. ун-т, 2009. – 258 с. – Режим доступа: file:///10.4.1.254/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/2290.pdf

Конкретные методические рекомендации по видам занятий представлены ниже.

3.2 Методические указания к лабораторным работам

Лабораторный практикум представляет собой 4 лабораторные работы. Методическое пособие указано выше, в пункте в пункте 3.1.

План проведения занятий с указанием последовательности изучаемых тем, объема часов, а так же часов для самостоятельной работы см. приложение А, п.5.3, п.6.

Теоретические положения и конкретные указания к выполнению лабораторных работ, см. соответствующий практикум, литературу «а», «г» пункта 3.1.

3.3 Методические указания по самостоятельной работе

Схема самостоятельной работы, рекомендации по планированию и организации времени, рекомендации по работе с литературой, рекомендации по отдельным видам работ и указания по подготовке отчетов по самостоятельной работе представлены в приложении А, см. п.6, п.9.3.

Перечень тем теоретического курса связанного с самостоятельным изучением – см. приложение А, п.4.

Рекомендации по проведению отдельных видов работ и подготовке к экзамену представлены выше, см. п.3.1.

4. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

4.1 Текущий контроль знаний

Методические рекомендации по осуществлению текущего контроля, включая формы, вопросы и методику оценки представлены в приложении А, см. п.9.1.

Текущий контроль предусматривает проведение входящего теста, представленного в приложении Б.

Текущий контроль образуется на основе материала приложения В.

4.2 Итоговый контроль знаний

Форма проведения, методические рекомендации и соответствующие вопросы по итоговому контролю знаний представлены в приложении А, п.9.2.

Итоговый контроль так же может предусматривать проведение комплексного теста из вопросов, формируемых согласно приложению В.

5. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Данные технологии и методы представлены в приложении А, п.8.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ В.В. Проказин
« _____ » _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Микропроцессорные системы»
(наименование учебной дисциплины/модуля)

Направление (специальность подготовки) _____ 010701.65 «Физика»
(шифр и наименование специальности/направления)

по профилю: «Физическое материаловедение»^{*}; «Радиофизика»; «Медицинская физика»; «Информационные технологии в образовании и научной деятельности».

Квалификация (степень) выпускника физик

Специальное звание: нет

Курс	<u>4</u>	Семестр	<u>8</u>
Лекций	<u>36</u> (час.)	Экзамен	<u>8</u>
Практические занятия	<u>18</u> (час.)	Зачет	<u>нет</u>
Лабораторные занятия*	<u>18*</u> (час.)		
Самостоятельная работа	<u>14</u> (час.)		
Общая трудоемкость дисциплины	<u>68</u> (час.)	_____ (з.е.)	
Курсовая работа (проект)	<u>нет</u>	семестр	

Составитель Д.А. Теличенко, доцент кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники, канд. техн. наук
(И.О.Ф., должность, ученое звание)

Факультет Энергетический

Кафедра «Автоматизация производственных процессов и электротехники»

2011г.

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВПО 010701.65 «Физика» и учебного плана специальности 010700 «Физика»: блок дисциплин специализации, «Элементарная база и архитектура ПК».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники

«__» _____ 20__ г., протокол №__
Заведующий кафедрой _____ А.Н. Рыбалев
(подпись, дата)

Рабочая программа переутверждена на заседании кафедры от _____ протокол №__
Зав. кафедрой _____ А.Н. Рыбалев
(подпись, дата)

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета специальности 010701.65 «Физика»
«__» _____ 20__ г., протокол №__
Председатель _____
(подпись, дата, ФИО)

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебно-методического управления _____
(подпись)

(И.О.Ф.)
«__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО
Председатель учебно-методического совета факультета _____
(подпись)

(И.О.Ф.)
«__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой _____
(подпись)

(И.О.Ф.)
«__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки _____
(подпись)

(И.О.Ф.)
«__» _____ 20__ г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания о методах и способах использования микропроцессорных систем для решения различных задач в области «физика».

Задачи дисциплины:

- привить навыки по оценке, выбору и использованию современных микропроцессорных систем;
- развить умение проектирования систем управления различной сложности на основе современных микропроцессорных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина базируется на курсах: «Математика», «Информатика», «Программирование», «Элементная база и архитектура ПК».

Знания и умения, приобретенные студентами при изучении дисциплины, используется в специальных курсах, в частности «Средства связи и передачи информации», «Компьютерная графика», «Компьютерные сети», в практической деятельности выпускника.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- принцип организации и архитектуру микропроцессорных систем;
- принципы построения и функционирования микропроцессоров и микроконтроллеров;
- основы организации связей в микропроцессорных системах;
- основные тенденции развития микропроцессорных систем.

2) Уметь:

- анализировать работу микропроцессорных систем;
- проектировать микроконтроллерные системы;
- программировать и отлаживать системы с микроконтроллерами.

3) Владеть:

- способами и методами передачи данных в микропроцессорных системах;
- способами сопряжения микропроцессорных систем с элементами систем автоматики;
- способами работы с программными средствами проектирования и отладки микропроцессорных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Микропроцессорные системы».

Общая трудоемкость дисциплины составляет – зачетных единиц, 68 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (час).				Формы текущего контроля (в недели семестра), промежуточной аттестации (в семестре)		
				Лек.	Пр.	Лаб.	Сам.	Тек.	Пром.	
				5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Микропроцессорные системы – определение, структура, типы	7	1	2					Тесты; КТ-1	
			2	1						
2	2		1							
	3		2							
	4		2							
3	Арбитраж шин		5	1						
			7	2						
4	Методы повышения эффективности шин		8	2						
5	Основные элементы микропроцессорной системы. Микропроцессор		9	2	4		2	P-1,2	Тесты; КТ-2	
6	Основные элементы микропроцессорной системы. Память и устройства ввода/вывода		10	2	4		2	P-3		
			11	1	4		2	P-3		
7	Функционирование микропроцессорной системы. Адресация и ее особенности, регистры	11	1	4		2	P-4			
		12	2	4		2	P-4			
8	Программные основы работы микропроцессора	12	2	4		2	P-5			
9	Микроконтроллеры. Основы организации	13	2			2	PГР	Тесты; PГР		
		14	2							
10	Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах	15	2			2	PГР			
		16	2							
11	Аппаратные средства микроконтроллеров	17	2			2	PГР			
		18	2							

Примечания:

1) В таблице использованы следующие сокращения для вида учебной работы:
Лек. – лекционные занятия; *Пр.* – практические занятия; *Лаб.* – лабораторные работы;
Сам. – самостоятельная работа; *Тек.* – текущий, *Пром.* – промежуточный контроль.

2) Формы текущего контроля успеваемости:
PГР – защита и выполнение индивидуальной расчетно-графической работы; *P-1(2,3,4,5)* – допуск и защита практической (лабораторной*) работы 1, ..., 5.

3) Формы промежуточной аттестации:
КТ-1, КТ-2 – контрольная точка 1 и 2, проводимые согласно графику, утверждаемому ректором; Тесты – индивидуальные тесты по пройденному материалу.

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ (36 час.)

5.1.1. Микропроцессорные системы: определение, структура, типы – 3ч.

Основные определения. Системы с жесткой логикой и гибкой логикой. Понятие о системе команд. Состав простейшего микропроцессора. Организация связей в микропроцессорных системах. Организация выходных каскадов в цифровых схемах. Структура микропроцессорной системы с шинной организацией. Общий принцип работы микропроцессорной системы и информационные потоки, их предназначения. Режимы работы микропроцессорной системы. Понятие архитектуры. Архитектура современных микропроцессорных систем. Системы с общей памятью. Архитектура систем с разделяемой памятью. Сравнительные характеристики обеих архитектур.

5.1.2. Организация обмена информацией в микропроцессорных системах – 6ч.

Понятие и элементарные циклы обмена. Двухнаправленность и разрядность шин, мультиплексированные шины, особенности передачи информации, понятие асинхронного и синхронного обмена. Циклы обмена информацией: цикл программного обмена (чтение, запись, мультиплексированные асинхронные шины, временные диаграммы, фаза адреса, фаза данных, основные сигналы, модифицированные циклы, немультимплексированные магистрали и их особенности, особенности асинхронного и синхронного обмена). Циклы обмена информацией: цикл обмена по прерываниям (прерывания в системе; организация шин при векторных прерываниях: временная диаграмма, принцип работы, основные сигналы; организация шин при радиальных прерываниях: схема, временная диаграмма, принцип работы, основные сигналы; особенности векторных и радиальных прерываний). Циклы обмена информацией: цикл обмена в режиме прямого доступа к памяти (особенности организации режима прямого доступа к памяти, основные сигналы, принцип работы, структура связей, временные диаграммы). Особенности организации обмена по шинам в микропроцессорной системе: прохождение сигналов по шинам, улучшение организации обмена по шинам.

5.1.3. Арбитраж шин – 3ч.

Определение и понятия арбитраж шин, его предназначение. Распределение приоритетов, применение схем. Распределение по схеме с динамическим приоритетом, схемы арбитража: централизованный (различные схемы) и децентрализованный опрос (различные схемы)– предназначение и особенности организации. Комбинированные схемы арбитража. Ограничение времени контроля над шиной. Опросные схемы арбитража, централизованный и децентрализованный опрос. Схемы основных опросных методов арбитража, принцип организации и работы.

5.1.4. Методы повышения эффективности шин – 2ч.

Пакетный режим пересылки информации, его особенности и временная диаграмма работы, преимущества и недостатки, примеры использования. Конвейеризация транзакций, ее особенности, временная диаграмма. Протокол с расщеплением транзакций, особенности, принцип работы, временная диаграмма. Увеличение полосы пропускания шин. Ускорение транзакций. Повышение эффективности шин с множеством ведущих. Надежность и отказоустойчивость, стандартизация шин.

5.1.5. Основные элементы микропроцессорной системы. Микропроцессор – 2ч.

Микропроцессор – основной принцип работы: предназначение, основные сигналы, шины, структура и принцип работы. Характеристики микропроцессора, особенности работы, кварцевый резонатор и тактовая частота и ее влияние на производительность, поня-

тие перегрева процессора и особенности обмена информацией. Организация начального пуска и сброса микропроцессора. Организация питания микропроцессора. Использование буферных регистров в микропроцессоре. Функции микропроцессора. Функциональная структура микропроцессора. Аккумуляторная структура микропроцессора, структура с равноправными регистрами. Служебные функции микропроцессора. Особенности выполнения команд и предназначение счетчика команд. Особенности использования и предназначения регистра признаков. Схемы управления прерыванием и прямым доступом к памяти – предназначение принцип работы. Логика работы.

5.1.6. Основные элементы микропроцессорной системы. Память и устройства ввода/вывода – 3ч.

Память в микропроцессорной системе: предназначение, виды, разрядность, особенности организации, пространство памяти, схема подключения, особенности организации оперативной и постоянной памяти, области памяти, стек, таблица векторов прерываний, память устройств подключенных к системной шине, подключение внешних устройств, разделение адресного пространства. Устройства ввода/вывода: особенности, обмен информацией, дополнительные устройства для организации обмена, функциональная схема подключения, предназначение основных блоков. Порты ввода/вывода, последовательная и параллельная организация, принцип работы, устройства интерфейса пользователя, устройства для длительного хранения информации, таймерные устройства.

5.1.7. Функционирование микропроцессорной системы. Адресация и ее особенности, регистры – 3ч.

Основы программного режима работы микропроцессорной системы: принцип, программы, операнды, код команды, понятие методов адресации. Методы адресации: непосредственная адресация, прямая адресация, регистровая адресация, косвенно-регистровая, относительная адресация. Особенности адресации: автоинкрементирование (декрементирование), неявная адресация, использование различных методов адресации. Сегментное разбитие памяти. Особенности адресации данных. Регистры микропроцессора: универсальные и специализированные, виды, особенности использования, примеры. Особенности использования аккумулятора.

5.1.8. Программные основы работы микропроцессора – 2ч.

Основные группы команд в микропроцессоре, предназначение и их операнды. Команды пересылки данных, функции, примеры, особенности применения и использования на некоторых процессорах. Арифметические команды, их группы, функции, примеры, особенности применения и использования. Логические команды и команды переходов, их группы, функции, примеры, особенности применения и использования на некоторых процессорах.

5.1.9. Микроконтроллеры. Основы организации – 4ч.

Понятие микроконтроллеров, основные элементы. Структура микроконтроллеров: классы микроконтроллеров (8, 16, 32 –х разрядные, сигнальные процессоры DSP), производители современных микроконтроллеров. Особенности микроконтроллеров (модульная организация, закрытая архитектура, типовые и расширенные функциональные периферийные модули). Типовая структура микроконтроллера. Процессорное ядро и изменяемый функциональный блок. Предназначение основных элементов. Процессорное ядро, его характеристики. Процессоры с CISC-архитектурой, RISC-архитектурой – особенности, отличия, сравнение. Особенности организации памяти в микроконтроллерах: структуры с фон-неймановская (принстонская) и гарвардской архитектурой – особенности, отличия, сравнение. Система команд микроконтроллеров, ее особенности. Схема синхронизации и организации памяти микроконтроллеров, их особенности. Память программ, типы модулей памяти и их особенности. Память данных. Особенности хранения данных и программ. Регистровая и стековая память – предназначение и особенности. Внешняя память.

5.1.10. Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах – 4ч.

Порты ввода/вывода: параллельные и последовательные порты, типы портов, их предназначение, алгоритмы работы. Типичная схема двунаправленного порта ввода/вывода микроконтроллера. Таймеры и процессоры событий: предназначение, структура типичного 16-разрядного таймера/счетчика, основные недостатки данной схемы, пути усовершенствования данной схемы и современные направления. принцип действия канала входного захвата таймера/счетчика, его схема, типы сигналов, функциональная схема. Структура аппаратных средств канала выходного сравнения – основные сигналы, схема, принцип работы, аппаратные и программные усовершенствования. Модули процессоров событий – предназначение, принцип работы, основные сигналы, реализация режима широтно-импульсной модуляции. Модуль прерываний: принцип работы, источники прерываний, схема приоритетов.

5.1.11. Аппаратные средства микроконтроллеров – 4ч.

Особенности режимов энергопотребления, минимизация данного режима: активный режим, режим ожидания, режим останова – особенности, предназначение. Тактовые генераторы микроконтроллеров: определения тактовой частоты генератора с помощью кварцевого резонатора, керамического резонатора и внешней RC-цепи, схемы подключения тактовых генераторов, используемые входы, сравнительная характеристика каждого способа подключения. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллера: схема формирования сигнала сброса, ее предназначение, основные сигналы, принцип работы, типовые схемы формирования сигнала внешнего сброса; блок детектирования пониженного напряжения питания: предназначение, особенности применения, принцип работы; сторожевой таймер: принцип действия, основные используемые сигналы, предназначение, особенности работы. Дополнительные модули, используемые в микроконтроллерах: модули последовательного и параллельного ввода/вывода, задачи решаемые данными модулями, их типы, основы функционирования, протоколы интерфейса, современное состояние проблемы передачи информации через порты ввода/вывода; модули аналогового ввода/вывода, основные схемы, принцип работы, схема типового модуля АЦП, основы работы ЦАП и средства реализации данной функции в современных микроконтроллерах.

5.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ (ЛАБОРАТОРНЫЕ*) ЗАНЯТИЯ (18 часов)

5.2.1. Изучение архитектуры простейших однокристальных микропроцессоров – 2 часа.

5.2.2. Изучение средств программирования и эмуляции микропроцессоров – 4 часа.

5.2.3. Запись и выполнение простых программ – 4 часа.

5.2.4. Организация циклов, обработка массивов и реализация логических функций – 4 часа.

5.2.5. Реализация управляющих воздействий и вычислительных процедур – 4 часа.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (тема) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	2	3	4
1	<i>На первой и второй неделе семестра самостоятельная работа не предусмотрена</i>		
2			
3	Изучение средств программирования и эмуляции микропроцессоров	Подготовка к Р-2; Экз.	1

1	2	3	4
4	Разработка центрального процессорного устройства	Выполнение раздела 1, РГР; Экз.	0,5
5	Изучение средств программирования и эмуляции микропроцессоров	Защита Р-2; Экз.	1
6	Разработка центрального процессорного устройства	Выполнение раздела 1, РГР; Экз.	0,5
7	Запись и выполнение простых программ	Подготовка к Р-3; Экз.	1
8	Разработка подсистемы памяти	Выполнение раздела 2, РГР; Экз.	0,5
9	Запись и выполнение простых программ	Защита Р-3; Экз.	1
10	Разработка подсистемы памяти	Выполнение раздела 2, РГР; Экз.	0,5
11	Организация циклов, обработка массивов и реализация логических функций	Подготовка к Р-4; Экз.	1
12	Разработка подсистемы ввода-вывода	Выполнение раздела 3, РГР; Экз.	1
13	Организация циклов, обработка массивов и реализация логических функций	Защита Р-4; Экз.	1
14	Разработка подсистемы ввода-вывода	Выполнение раздела 3, РГР; Экз.	1
15	Реализация управляющих воздействий и вычислительных процедур	Подготовка к Р-5; Экз.	1
16	Разработка управляющей программы	Выполнение раздела 4, РГР; Экз.	1
17	Реализация управляющих воздействий и вычислительных процедур	Защита Р-5; Экз.	1
18	Разработка управляющей программы	Выполнение раздела 4, РГР; Экз.	1

7. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В связи с подготовкой специалистов по настоящей учебной программе данный раздел не разрабатывался.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении лекционных занятий широкой используются следующие образовательные технологии: мультимедийные презентации материала и компьютерные симуляции. Практические и лабораторные работы проводятся с привлечением современных свободно распространяемых средств имитационного и инженерного исследования.

Весь курс проводится с применением современных информационных технологий и привлечением средств дистанционного образования. Для этих целей используется собственный сайт кафедры (доступный из сети Интернет в любое время), где для дисциплины отводится специальный раздел, в котором размещаются в электронном виде учебники и пособия, программные средства и другой вспомогательный материал. На сайте так же существует форум, где студенты проводят консультации друг с другом и со студентами старших курсов, задают вопросы и получают рекомендации от ведущего преподавателя.

В целом, с учетом контингента обучающихся в каждой конкретной группе (на лекциях, лабораторных*, практических работах и консультациях) предусматривается возможность применения следующих образовательных технологий:

- а) проведение занятий по технологии «зигзаг» (с выделением групп, распределением вопросов, перераспределением на группы экспертов и выбором наилучшей методики изложения, изложением экспертов в своих группах вопросов, окончательным контролем);
- б) проведение выездных занятий на предприятиях или в специализированных организациях (либо приглашение специалистов и демонстрирование видео и фото-материалов);
- в) проведение ролевых учебных игр с выделением судейской коллегии, представителей заказчиков от производства и проектировщиков;
- г) проведение дискуссий на различные темы (подразделы тем), дискуссий с выдвижением проектов.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

9.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с положением АмГУ о курсовых экзаменах и зачетах рекомендуется следующий способ промежуточной аттестации студентов. Аттестация проводится дважды в семестр. Аттестационная оценка складывается из следующих составляющих:

- оценки полученной на соответствующей контрольной работе;
- оценки характеризующей выполнение и защиту практических (лабораторных*) работ;
- оценки характеризующей работу студентов на консультациях по выполнению РГР.

При этом преимущественным весом обладают оценки, характеризующие персональное усвоение материала студентом (оценка по контрольной работе, РГР, и, оценка, характеризующая выполнение практических или лабораторных* работ). Оценка, характеризующая работу студента на консультациях по РГР, в большинстве случаев может учитываться в роли повышающей, если таковая работа студента имеется.

Примечание: рекомендуется отдельная аттестация по результатам выполнения РГР.

Контрольные работы для проверки текущих знаний студентов в рамках лекционного курса и являются одним из важнейших показателей при выставлении аттестационных оценок в семестре. Основу контрольных работ составляют тесты. Сам перечень вопросов формируется исходя из комплексного теста (разбитого на соответствующие темы), представленного в УМКД дисциплины.

Контрольные работы рекомендуется проводить в рамках учебного плана, по порядку вопросов рассмотренных на лекциях, практических занятиях (лабораторных*). В связи с большим объемом практических работ (лабораторных*), контрольные работы рекомендуется проводить на лекциях. Минимальное количество контрольных работ две, с длительностью каждой работы – 20 минут. При этом количество работ может быть увеличено (до одной по каждой из тем); в этом случае контрольные работы проводятся в конце каждого лекционного занятия, и общая длительность каждой работы не превышает 5 минут.

9.2. АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с положением АмГУ итоговые знания и умения студента определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», «зачтено» и «незачтено». Учебным планом предусматривается устная сдача экзамена дисциплине «Микропроцессорные системы». Основные вопросы, на которые студенту предстоит ответить на экзамене, определяются билетом.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и третьего – практического (в рамках которого студенту предлагается решить предложенные задачи). В рамках второго экзаменационного вопроса студенту представляется возможность само-

стоятельно выбрать необходимую схему для ответа на вопрос. Данная схема предназначена: с одной стороны для облегчения сдачи студентом экзамена (к схемам имеется свободный доступ, и нет необходимости заучивания большого количества второстепенной информации), с другой стороны для оценки полного объема знаний (студентом может быть выбрано произвольное количество схем, но необходимость и достаточность выбора так же оценивается на экзамене).

Помимо ответа по экзаменационному билету в случае наличия не ликвидированных задолженностей по практическим (лабораторным*) работам или РГР, студентом на экзамене так же защищаются и несданные работы. Оценка, полученная по результатам защиты данных работ (с учетом выполнения или невыполнения графика сдач), учитывается при проставлении итоговой.

Студенты, проявившие особые успехи в освоении дисциплины (стоцентная посещаемость занятий, успешное выполнение плана по сдаче лабораторных или практических* работ, получившие оценку отлично на контрольных работах, и по результатам выполнения РГР) могут быть по результатам выполнения теста освобождены от ответа на один или несколько экзаменационных (зачетных) вопросов.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ:

1. Микропроцессорные системы. Основные определения, структуры с гибкой и жесткой логикой, основной элемент системы, организация связей.
2. Структура микропроцессорной системы с шинной организацией. Общий принцип работы микропроцессорной системы.
3. Режимы работы микропроцессорной системы. Архитектура современных микропроцессорных систем.
4. Обмен информации по шинам в микропроцессорной системе. Понятие и характеристики циклов обмена. Особенности шин.
5. Обмен информации по шинам в микропроцессорной системе. Цикл программного обмена.
6. Обмен информации по шинам в микропроцессорной системе. Цикл обмена по прерываниям.
7. Обмен информации по шинам в микропроцессорной системе. Цикл обмена в режиме прямого доступа к памяти. Особенности организации обмена по шинам.
8. Арбитраж шин. Схемы распределения приоритетов.
9. Схемы арбитража: централизованный арбитраж.
10. Схемы арбитража: децентрализованный арбитраж.
11. Схемы арбитража: опросные схемы.
12. Методы повышения эффективности обмена по шинам в микропроцессорной системе. Пакетный режим, конвейеризация транзакций.
13. Методы повышения эффективности обмена по шинам в микропроцессорной системе. Протокол с расщеплением транзакций, увеличение полосы пропускания, ускорение транзакций, повышение эффективности с множеством ведущих.
14. Микропроцессор – основной принцип работы.
15. Микропроцессор – функциональная структура.
16. Память в микропроцессорной системе.
17. Устройства ввода/вывода в микропроцессорной системе.
18. Функционирование микропроцессорной системы. Основы программного режима работы, методы адресации.
19. Функционирование микропроцессорной системы. Сегментное разбитие памяти.
20. Особенности адресации данных. Регистры микропроцессора.
21. Основные команды микропроцессора. Команды пересылки данных и арифметические команды.

22. Основные команды микропроцессора. Логические команды и команды переходов.
23. Основы организации микроконтроллеров: структура, особенности, типы.
24. Функционирование процессорного ядра микроконтроллеров, различные архитектуры микроконтроллеров.
25. Система команд микроконтроллеров. Схема синхронизации в микроконтроллерах и основы организации памяти.
26. Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах. Порты ввода/вывода.
27. Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах. Таймеры.
28. Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах. Процессоры событий и модуль прерываний.
29. Аппаратные средства микроконтроллеров. Особенности режимов энергопотребления. Тактовые генераторы.
30. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллеров. Схема формирования сигнала сброса, блок детектирования, сторожевой таймер.
31. Дополнительные модули микроконтроллера. Модули последовательного и параллельного ввода/вывода, АЦП и ЦАП.

Примечание: В билете два теоретических вопроса (представлены выше) и одна задача, имеющая следующую формулировку:

Пользуясь системой команд микропроцессора КР580 (i8080) создать программу по заданию, предложенному ниже. При этом необходимо:

- а) Написать завершённую программу на языке «Ассемблер»;
- б) Перевести полученную программу в машинный код;
- в) Описать последовательность действий по записи и выполнению программы на микропроцессорном эмуляторе;
- г) Для каждого этапа выполнения программы записать содержимое используемых: ячеек памяти, регистров, регистра флагов;
- д) Предложить возможные альтернативы по решению задачи.

9.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа состоит в проработке ряда вопросов лекционного и практического курса в соответствии с п.4 и п.6 настоящей программы.

9.3.1. В рамках подготовки к лабораторным работам или экзамену студентам предлагается законспектировать рассматриваемый вопрос, в случае необходимости задать возникшие вопросы на ближайшем занятии или консультации. Основной формой контроля проработки данного материала является опрос, проводимый при допуске к практической (лабораторной*) работе. Косвенной оценкой служат результаты контрольных работ (тестов). Темы, прорабатываемые студентами самостоятельно, включены в экзаменационные билеты. Выполнение данного вида самостоятельной работы базируется на использовании следующих учебно-методических пособий (наглядного материала или соответствующих руководств), доступных в необходимом количестве (см. п.10):

1. Теличенко, Д. А. Микропроцессорные системы. Часть 1: «Программирование простейших микропроцессоров». Пособие к выполнению практических и лабораторных работ / Д. А. Теличенко, Н. С. Безруков. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2011.

2. Теличенко, Д. А. Микропроцессорные системы. Часть 2: «Проектирование микропроцессорных систем». Пособие к выполнению курсового проекта и расчетно-графических работ / Д. А. Теличенко. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2011.

9.3.2. В рамках выполнения индивидуальных заданий студентами предлагается самостоятельно по мере изучения раздела 1 методического пособия «Проектирование микропроцессорных систем» (см. выше) провести проектирование микроконтроллера для создания микропроцессорной системы. Здесь рассматривается простейший пример, основанный на использовании БИС (больших интегральных схем) серии K580, аналога i8080. Каждый студент самостоятельно согласно варианту (номер варианта выдается преподавателем) выполняет соответствующие задания. Расчетно-графическая работа оформляется в виде завершеного документа (согласно требованиям стандарта университета), снабженного необходимыми решениями, построениями и пояснениями. Оформление предполагает создание чертежей устройства, являющихся приложением к РГР, которые оформляются согласно требованиям единой системы конструкторской документации. Защита РГР персонально каждым студентом происходит по завершению курса, перед экзаменом на назначенной консультации. Темы соответствующих разделов представлены ниже (конкретную формулировку для каждого из вариантов – см. пособие):

Задание 1. Разработка центрального процессорного устройства.

Задание 2. Разработка подсистемы памяти.

Задание 3. Разработка подсистемы ввода-вывода.

Задание 4. Разработка управляющей программы.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков, Ю.В. Основы микропроцессорной техники: Курс лекций: Учеб. пособие: Рек. УМО в обл. прикладной информатики / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. – 4-е изд., испр.. – М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2009. – 433 с. (12 экз.; 2 эн.ф., 7 аб., 3 ч.з.).

2. Коледов, Л.А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : учеб. пособие : рек. УМО / Л. А. Коледов. – 3-е изд., стер.. – СПб.: Лань, 2009. – 400 с. (1 экз.; ч.з.).

3. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника : учеб. : доп. Мин. обр. РФ / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – 5-е изд., стер.. – М.: Высш. шк., 2008. – 799 с. (7 экз.; 2 ч.з., 2 аб., 2 эн.ф.).

10.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры : [Учеб.] / В.И. Бойко, А.Н. Гуржий , В.Я. Жуйков и др.. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 453 с. (1 экз.; ч.з.).

2. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие/ В. Я. Хартов. – М.: Академия, 2010. – 352 с. (10 экз.; 3 ч.з., 7 аб.).

3. Цилькер, Б. Я. . Организация ЭВМ и систем. Учеб.: рек. Мин. обр. РФ / Б. Я. Цилькер, С. А. Орлов. – Спб.: Питер, 2006. – 668 с. (1 экз. аб).

4. Прохоров, Н. Л. Управляющие вычислительные комплексы. Учеб. пособие: Рек. Мин. обр. РФ / Н. Л. Прохоров, Г. А. Егоров, В. Е. Красовский и др. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с. (6 экз.; аб., ч. з.).

5. Богданов, А. В. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем. Курс лекций: учеб. пособие: Рек. УМО вузов / А. В. Богданов [и др.]. – М.: Интернет ун-т информ. технол., 2004. – 171 с. (20 экз.; аб., ч.з.).

6. Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие: рек. УМО/ Е. П. Угрюмов. – 2-е изд., перераб. и доп.. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 782 с. (10 экз.; 2 ч.з., 8 аб.).

7. Бройдо, В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. 3-е изд. – Спб.: Питер, 2008. – 766 с. (15 экз.; аб, ч.з.).

8. Корис, Р. Справочник инженера-схемотехника / Р. Корис, Х. Шмидт-Вальтер. – М.: Техносфера, 2006. – 608 с. (2 экз.; ч.з.).

9. Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета [Электронный ресурс]: рецензируемый научно-технический журнал / РГРТУ. – Электрон. верс. журн. – Рязань, [200-]. – Режим доступа к журн.: <http://www.rsreu.ru/content/blogcategory/321/1055/>. – Загл. с экрана.

10. Информатика и системы управления [Электронный ресурс]: рецензируемый научный журнал / Амурский гос. ун-т. – Электрон. верс. журн. – Благовещенск, [200-]. – Режим доступа к журн.: http://www.amursu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=265&Itemid=324&lang=ru. – Загл. с экрана.

10.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	2	3
1	http://www.zic-homepage.narod.ru/Main/Pages/KP580.htm ; http://kaf403.rloc.ru/ ; http://kaf403.mai.ru/	Программа-эмулятор микропроцессорной системы на базе микропроцессора KP580BM80. Версия 1.0.2.1735. Производитель: МАИ. Кафедра электронно-вычислительных средств и информатики. Авторы: Пенкин Ю. И., Улыбашев Д. А.
2	http://www.malshakov.tushino.com/EMULATOR580.rar ; http://www.vt.fvms.mirea.ru/	Эмулятор работы микропроцессора KP580BM80. Производитель: МИРЭА. Кафедра вычислительной техники. Авторы: Иващенко Д. И., Иванов Е. Л.
3	http://www.twirpx.com/file/472/ ; http://www.kurskstu.ru/structura/up/fivt/kvt/	Программная модель стенда УМПК-80 на базе микропроцессора K580BM80 (v 2.0). Производитель: Курский государственный технический университет. Кафедра вычислительной техники. Автор: Финаков С. Ю.
4	http://www.app.vrsoft.ru/	Сайт кафедры АППиЭ, содержащий соответствующий раздел со всем необходимым материалом по дисциплине.
5	http://www.app.vrsoft.ru/forum/	Форум с соответствующим разделом, где проводятся on-line консультации, задаются вопросы.
6	http://eldigi.ru/	Сайт посвящен цифровой электронике, микроконтроллерам, и компьютерной электронике. На этом сайте можно найти много схем с использованием цифровых микросхем, микроконтроллеров, а также программы, для разработки устройств на микроконтроллерах, описание и другую документацию по микроконтроллерам.

1	2	3
7	http://easyelectronics.ru/	Сайт о, электронике. Основной упор делается на обучение и объяснение как первооснов электроники и электротехники, так и разбор более сложных устройств, а также описание протоколов, алгоритмов и радилюбительских технологий. Имеются пошаговые описания изготовления электронных устройств и подробные обучающие курсы по микроконтроллерам (семейств AVR, C51 и на ядре ARM).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. НАБОРЫ СЛАЙДОВ, ФОТО И ВИДЕО-МАТЕРИАЛЫ

Для проведения занятий по дисциплине используются презентации и слайды, а также вспомогательные фотоматериалы (фотографии процессоров и элементов микропроцессорных систем) и другой информационный материал. Данный материал перерабатывается каждый учебный год в соответствии с современными тенденциями развития отрасли. Часть материала размещается на портале кафедры (см. п. 10.3).

11.2 ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ И СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Чтение материала, а так же проведение практических и лабораторных работ сопровождается демонстрацией (в натуре) изучаемых элементов: логических и цифровых, всевозможных индикаторов и микросхем, составных частей и периферии микропроцессорных систем.

11.3 МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ СРЕДСТВА

Занятия проводятся в специализированных аудиториях оснащенных следующим оборудованием:

1. Проектор Epson, EB-X7, S/n M 45F9XD639L
2. Ноутбук Samsung R505FS03RU, S/n FD7993DQA02631

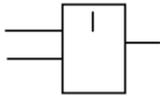
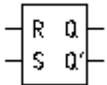
12. РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В связи с подготовкой специалистов по настоящей учебной программе данный раздел не разрабатывался.

ВХОДЯЩИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Тест часть 1

1. Одним из способов описания цифрового устройства является...	а) Логическое выражение; б) Логическое тождество; в) Логическая функция; г) Правильного ответа нет;
2. Схема, представляющая собой управляемый переключатель, который подключает к выходу один из входов данных, называется:	а) Шифратор; б) Мультиплексор; в) Дешифратор; г) Сумматор;
3. В двоичной системе исчисления за единицу объема принят...	а) Гбайт; б) Бит; в) Байт; г) Мбайт;
4. Информация после какого-то свершившегося факта или действия называется....	а) Апостериорная неопределенность; б) Синтаксическая адекватность; в) Априорная неопределенность; г) Энтропия;
5. Под процессом автоматизированной обработки информации понимается...	а) Получение; б) Хранение; в) Преобразование; г) Передача;
6. Дисциплина, занимающаяся изучением работы устройств, работающих по принципу включено-выключено называется...	а) Геометрией; б) Булевой алгеброй; в) Математикой; г) Правильных ответов нет;
7. К комбинационным устройствам относятся:	а) Транзистор; б) Шифратор; в) Резистор; г) Сумматор;
8. Соответствие содержания и смысла называется...	а) Синтаксическая адекватность; б) Прагматическая адекватность; в) Семантическая адекватность; г) Правильных ответов нет;
9. Объем работ выполняемых в единицу времени называется...	а) Быстродействие; б) Достоверность; в) Точность; г) Производительность;

<p>10. Простейшее устройство ВМ, выполняющая одну операцию над входными переменными, называется...</p>	<p>а) Узел; б) Элемент; в) Блок; г) Правильных ответов нет;</p>
<p>11. Для случая, когда все состояния системы равновероятны, энтропия определяется по формуле:</p>	<p>а) $H(\alpha) = \log N$ б) $H(\alpha) = -\sum P_i \log N$ в) $I\beta(\alpha)=H(\alpha)$ г) $N=m \cdot n$</p>
<p>12. Какой из триггеров делит частоту входного сигнала пополам?</p>	<p>а) RS-триггер; б) Т-триггер; в) D-триггер; г) JK-триггер;</p>
<p>13. Схемное представление соответствует операции:</p> 	<p>а) Конъюнкция; б) Дизъюнкция; в) Инверсия; г) Эквивалентность;</p>
<p>14. Показателем качества является...</p>	<p>а) Последовательность; б) Точность; в) Адекватность; г) Достаточность;</p>
<p>15. Управляемый переключатель, имеющий один выход и несколько входов называется...</p>	<p>а) Диод; б) Дешифратор; в) Резистор; г) Мультиплексор;</p>
<p>16. Какой комбинационной схемы представлено схемное представление?</p> 	<p>а) D-триггер; б) Т-триггер; в) RS-триггер; г) JK-триггер;</p>
<p>17. По назначению ВМ бывают:</p>	<p>а) Специализированные; б) Функциональные; в) Структурные; г) Универсальные;</p>

<p>18. Таблица истинности какого элемента представлена на рисунке?</p> <table border="1" data-bbox="276 264 711 551"> <thead> <tr> <th colspan="2">Входы</th> <th>Выходы</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Входы		Выходы	A	B	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	<p>а) Конъюнкция; б) Инверсия; в) Эквивалентность; г) Дизъюнкция;</p>
Входы		Выходы																	
A	B	Y																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
<p>19. Как называется соответствие цели и содержания?</p>	<p>а) Синтаксическая адекватность; б) Прагматическая адекватность; в) Семантическая адекватность; г) Правильных ответов нет;</p>																		
<p>20. Переменные, рассматриваемые в алгебре логики, принимают значение:</p>	<p>а) '2' б) '0' в) '5' г) '1'</p>																		
<p>21. . Какие из указанных входов имеются у триггера?</p>	<p>а) Информационные б) Управляющие в) Разрешения г) Установочные</p>																		
<p>22. Абстрактная модель, описывающая функциональные возможности ВМ, и предоставляемые ей услуги называется...</p>	<p>а) Структурная организация ВМ; б) Техническая организация ВМ; в) Функциональная организация ВМ; г) Правильных ответов нет;</p>																		
<p>23.Схемное представление какой функции представлено на рисунке?</p> 	<p>а) И; б) ИЛИ; в) И-НЕ; г) ИЛИ-НЕ;</p>																		

<p>24. Как называется комплекс программно-технических средств, предназначенных для обработки информации в процессе решения информационных и вычислительных задач?</p>	<p>а) Персональный компьютер; б) Микропроцессор; в) Комбинационная схема; г) Вычислительная машина;</p>
<p>25. Устройство, предназначенное для синхронизации всей системы, называется...</p>	<p>а) Процессор; б) Внешнее запоминающее устройство; в) Таймер; г) Тактовый генератор;</p>
<p>26. Как называется выделение в структуре ВМ, достаточно автономных, функционально и конструктивно независимых устройств?</p>	<p>а) Модульность; б) Точность; в) Доступность; г) Адекватность;</p>
<p>27. Шифратор - комбинационная схема, которая имеет...</p>	<p>а) 2^n выходов; б) n входов; в) 2 выхода; г) 2^n входов;</p>
<p>28. Что выполняет устройство управления УУ?</p>	<p>а) Выборку данных; б) Выборку команд; в) Дешифрирование команд г) Правильных ответов нет;</p>
<p>29. Адекватность – это...</p>	<p>а) Соответствие содержания и смысла; б) Соответствие содержания и цели; в) соответствие содержания информации образу исходного объекта; г) Соответствие формально-структурных показателей;</p>
<p>30. Связанные между собой по принципу работы АЛУ и УУ объединены единым устройством -...</p>	<p>а) Счетчик; б) Дешифратор; в) Вычислительная машина; г) Микропроцессор;</p>

<p>31. Фамилией, какого ученого названо данное правило?</p> $y = \overline{x_1 \cdot x_2} = \overline{x_1} + \overline{x_2}$ $y = \overline{x_1 + x_2} = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$	<p>а) Глушкова б) Фон Неймана в) Де Моргана г) Карно</p>
<p>32. Структурой называется...</p>	<p>а) Элементарная ячейка памяти, представленная для внешнего хранения промежуточных результатов. б) Совокупность элементов и их связей. в) Контролер прямого доступа к памяти. г) Согласованность параметров элементарных сигналов.</p>
<p>33. В какой структуре множество процессорных элементов объединены с помощью коммутатора?</p>	<p>а) VLIW архитектура. б) RISC архитектура. в) CISC архитектура. г) SIMD архитектура.</p>
<p>34. К какому поколению относятся ВМ с жесткой структурой устройства управления?</p>	<p>а) 1-му. б) 2-му в) 3-му. г) 4-му.</p>
<p>35.Какая из предложенных подсистем осуществляет инициализацию, тестирование, отладку и контроль за эффективностью работы всей системы?</p>	<p>а) Подсистема ввода-вывода. б) Подсистема повышения производительности. в) Подсистема памяти. г) Подсистема управления и обслуживания.</p>
<p>36.Структурной организацией ВМ называется...</p>	<p>а) Абстрактная модель, описывающая функциональные возможности ВМ и представленные ей услуги. б) Физическая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия основных функциональных частей ВМ. в) Физическая модель, описывающая возможности ВМ и представляющая ей услуги. г) Правильных ответов нет.</p>
<p>37. Основой ВМ в 70-е XX века являлись ...</p>	<p>а) Полупроводниковые приборы. б) Интегральные схемы. в) Микропроцессоры. г) Вакуумные лампы.</p>

38. Какие ЭВМ разрабатывались на основе микрокомпонентов?	а) Супер-ЭВМ. б) Большие ЭВМ. в) Мини ЭВМ. г) Микро ЭВМ.
39. Важнейшим свойством информации является...	а) Актуальность; б) Простота; в) Адекватность; г) Правильного ответа нет;
40. Предписание, определяющее содержание действий, называется...	а) Адрес; б) Архитектура; в) Программа; г) Команда;
41. На каком этапе VLIW архитектуры команды группируются в пакеты, содержащее, которых соответствует структуре процессора?	а) 3; б) 1; в) 4; г) 2;
42. Функция, представляющая собой зависимость выхода системы от входа $y = f(x)$ называется...	а) Логическим элементом; б) Логическим тождеством; в) Логическим выражением; г) логической функцией;
43. Как называется устройство, которое подключает один вход к нескольким выходам?	а) Счетчик; б) Шифратор; в) Регистр; г) Правильного ответа нет;
44. К преимуществам SIMD архитектуры относятся:	а) Экономичность; б) Выполнение одной или нескольких команд одновременно; в) Большое число внутренних регистров; г) Высокая производительность;

<p>45. В каких системах человек присутствует только на этапе проектирования?</p>	<p>а) Автоматизированные системы; б) Автоматические системы; в) Функциональные системы; г) Подсистема управления;</p>																		
<p>46. Схемное представление какой функции представлено на рисунке?</p> 	<p>а) Эквивалентность; б) Конъюнкция; в) Дизъюнкция; г) Инверсия;</p>																		
<p>47. Таблица истинности какого элемента представлена на рисунке?</p> <table border="1" data-bbox="300 797 711 1084"> <thead> <tr> <th colspan="2">Входы</th> <th>Выход</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Входы		Выход	A	B	Y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<p>а) ИЛИ; б) И; в) И-НЕ; г) ИЛИ-НЕ;</p>
Входы		Выход																	
A	B	Y																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
<p>48. Арифметическое логическое устройство содержит:</p>	<p>а) Триггеры; б) Мультиплексоры; в) Шифраторы; г) Логические преобразователи;</p>																		
<p>49. В каком типе архитектуры ВМ оценивается быстрое действие, производительность, надежность.</p>	<p>а) Программный; б) Функциональный; в) Технический; г) Правильных ответов нет;</p>																		
<p>50. Какая из предложенных характеристик позволяет оценить правильность восприятия информации?</p>	<p>а) Надежность; б) Достоверность; в) Точность; г) Производительность;</p>																		

Тест часть 2

1. Элементарная ячейка памяти, предназначенная для временного хранения промежуточных результатов.	a) регистр b) выборка c) чипсет d) свопинг
2. Предназначен для выполнения полного функционального набора арифметических и логических операций. Как правило, в него входят: РОН, АЛУ, аккумулятор, буферный регистр и т.д.	a) интерфейсный блок b) блок управления c) операционный блок d) блок заполнения
3. В большинстве реальных моделях МП один из регистров выделяется в качестве главного и называется	a) БФУС b) РОН c) аккумулятор d) регистр команд
4. В состав интерфейсного блока входит	a) счётчик команд b) регистр сдвигатель c) буферный регистр данных d) всё выше перечисленное
5. Регистр предназначенный для хранения результатов	a) буферный регистр b) регистр признаков c) регистр команд d) регистр сдвигатель
6. Предназначен для адресации внутри стека. При выполнении одной операции увеличивается на 1-цу тем самым обеспечивает выполнение следующей команды.	a) указатель стека b) счётчик команд c) БФУС d) регистр команд
7. При каком виде адресации сам код команды подразумевает работу с неким адресом и этот код не указывается	a) прямая адресация b) неявная адресация c) косвенная адресация d) индексная адресация
8. Предназначен для организации взаимодействия МП с внешними устройствами, с устройством ввода-вывода, а также для организации обмена между ОП и операционным блоком	a) интерфейсный блок b) блок управления c) операционный блок d) блок заполнения
9. Применяется для временного хранения данных, организация прерывателя, вызова процедур и т.д.	a) сектор b) стек c) очередь d) блок
10. Обеспечивает внутренний обмен информации между регистрами МП, также обеспечивает обмен данных между устройствами ввода-вывода и МП	a) команды пересылки данных b) команды передачи управления c) команды работы со стеком d) команды поразрядного двоичного сдвига
11. При каком виде адресации адрес содержится в коде команды и обычно следует за кодом операции	a) непосредственная адресация b) прямая адресация c) косвенная адресация d) неявная адресация
12. Одна из фаз при выполнении любой команды, которая обеспечивает считывание команд из памяти и пересылку её в МП	a) выборка b) декодирование c) выполнение d) реализация

13. Какой вид адресации позволяет задавать фиксированные значения непосредственно в адресной части	<ul style="list-style-type: none"> a) косвенная адресация b) неявная адресация c) непосредственная адресация d) индексная адресация
14. При каком виде адресации команд адрес команд содержится в коде операции. При считывании очередной команды в СК автоматически загружается адрес следующей команды	<ul style="list-style-type: none"> a) относительная адресация b) абсолютная адресация c) косвенная адресация d) прямая адресация
15. При увеличении ёмкости памяти её быстродействие	<ul style="list-style-type: none"> a) увеличивается b) уменьшается c) не изменяется d) безразлично
16. Самая быстродействующая память	<ul style="list-style-type: none"> a) регистровая память b) сверхоперативная память c) управляемая память d) буферная
17. Какой вид адресации используется если необходимо считать список из ячеек памяти расположенный не подряд а с некоторым шагом	<ul style="list-style-type: none"> a) прямая адресация b) неявная адресация c) косвенная адресация d) индексная адресация
18. Тип памяти реализованной с помощью некоего запоминающего устройства размещённого между основной памятью и процессором, предназначенная для сокращения обращений МП к основной памяти	<ul style="list-style-type: none"> a) управляемая память b) буферная c) регистровая память d) сверхоперативная память
19. Базовый тип оперативной памяти которая содержит ячейки памяти работающие по принципу конденсатора, наличие или отсутствие заряда	<ul style="list-style-type: none"> a) SRAM b) DRAM c) SDAM d) FRAM
20. Базовый тип оперативной памяти признаком хранения информации которой является типа открыто, закрыто. Реализуется на основе транзисторных схем	<ul style="list-style-type: none"> a) FRAM b) SRAM c) DRAM d) SDAM
21. Тип распределения памяти при котором виртуальное адресное пространство разбивается на сегменты, величина которых определяется программистом либо системой	<ul style="list-style-type: none"> a) страничное распределения b) сегментное распределения c) странично-сегментное распределения d) свопинг
22. Тип распределения памяти при котором некоторые задачи находятся в режиме ожидания, целиком отгружаются на жёсткий диск и в случаи необходимости могут быть снова загружены памятью	<ul style="list-style-type: none"> a) странично-сегментное распределения b) сегментное распределения c) свопинг d) страничное распределения
23. Ресурс обладающий гораздо большим объёмом чем ОП, но для пользователя представленная как единое целое	<ul style="list-style-type: none"> a) регистровая память b) виртуальная память c) буферная d) управляемая память
24. При каком виде адресации адрес указываемый в команде является указателем ячейки содержащий исполнительный адрес, фактически указывается адрес адреса	<ul style="list-style-type: none"> a) относительная адресация b) абсолютная адресация c) косвенная адресация d) прямая адресация

25. Принцип обмена информацией между периферийными устройствами и МП. Предполагает что одно из устройств является ведущим, а второе ведомым	<ul style="list-style-type: none"> a) принцип подчинения b) принцип квитиования c) принцип унификации характеристик d) принцип замены
26. Программно-управляемая передача которая применяется при взаимодействии с быстродействующими устройствами для обмена с которыми не требуется дополнительный сигнал синхронизации	<ul style="list-style-type: none"> a) синхронная передача b) прямая передача c) асинхронная передача d) непрямая передача
27. Способ обмена данными между периферийными устройствами и вычислительным ядром системы при котором для операции ввода вывода используются специальные сигналы	<ul style="list-style-type: none"> a) Программно-управляемая передача b) Передача инфор. с прерыванием c) Передача инфор. в режиме прямого доступа к памяти
28. Центральное устройство предназначенное для управления работой и выполнения арифметических, логических и др. операций	<ul style="list-style-type: none"> a) микропроцессор b) оперативная память c) системная шина d) DART
29. Обеспечивает сопряжение и связь всех устройств	<ul style="list-style-type: none"> a) системная шина b) прямая адресация c) RATS d) кэш-память
30. Предназначена для хранения и оперативного обмена информацией. Содержит ОЗУ и ПЗУ	<ul style="list-style-type: none"> a) оперативная память b) внешнее запоминающее устройство c) основная память d) кэш-память
31. Жёсткий диск, флэшка, CD, дискета и т.д.	<ul style="list-style-type: none"> a) оперативная память b) кэш-память c) основная память d) внешнее запоминающее устройство
32. Тип системной платы определяет	<ul style="list-style-type: none"> a) основная память b) микропроцессор c) оперативная память d) периферийные устройства
33. Шина расширения, имеет 8-ми разрядную шину данных, 20-ти разрядную шину адреса, может работать на частоте 4,77 МГц	<ul style="list-style-type: none"> a) ISA b) PC/XT c) PC/AT d) AGP
34. Шина расширения, имеет 32-х разрядную шину данных и шину адреса, создана в 1989г. Работает на частоте 8-10 МГц. Имеет возможность подключать до 16 внешних устройств	<ul style="list-style-type: none"> a) PC/XT b) IESA c) VLB d) SCSJ
35. Локальная шина, имеет 32-х разрядную шину данных и шину адреса ,допускает подключение 10 внешних устройств. Тактовая частота 33 МГц. Может работать в 64 битных системах	<ul style="list-style-type: none"> a) PCI b) VLB c) PC/AT d) AGP
36. Тип памяти построенная на основе полупроводников, своеобразных конденсаторах	<ul style="list-style-type: none"> a) статическая память b) постоянная память c) динамическая память d) внешняя память

37. Используется для работы с жёстким диском	a) SATA b) RS-232 c) ATA d) IEEE 1284
38. Универсальная периферийная шина с возможностью подключения 126 устройств. Передача информации 12 Мбит/с	a) IEEE 1394 b) PCMCIA c) VLB d) USB
39. Модуль оперативной памяти, работает на частоте 600-800 МГц, имеет пропускную способность 1,6 Гбайт/с, время обращения 5 нс	a) DIM b) RIM c) SIM d) DIP
40. Тип оперативной памяти, пропускная способность при шине 100 МГц 1,6 Гбайт/с, выпускается в конструкции DIM	a) FPMDRAM b) RAMEDO c) DRAM d) DDR SDRAM
41. Тип оперативной памяти, может работать на частоте 800 МГц, позволяет использовать технологию двухканального обмена	a) RAMEDO b) DRAM c) DR DRAM d) FPMDRAM
42. На какой фазе проводится процедура тестового контроля	a) на всех b) выборочно c) не на одной d) возможны все варианты
43. Если причиной неисправности являются ошибки, допущенные при проектировании, некорректный монтаж, нарушение режимов работы то неисправность называется	a) физическая неисправность b) субъективная неисправность c) объективная неисправность d) семеричная неисправность
44. Процесс обнаружения ошибки и определение источника его появления	a) диагностика неисправности b) отладка c) выкладка d) проектирование
45. В процессе отладки неисправности устраняются	a) полностью b) не устраняются вовсе c) возможен их пропуск d) устраняется первая и процесс заканчивается
46. Что должно: 1) управлять исполнением программы, останавливать и т.д. 2) собирать информацию о ходе выполнения программы 3) обеспечивать обмен информации между программой и ВМ 4) моделировать работу отдельных элементов системы	a) средства отладки программ b) диагностика неисправности c) тестовый сегмент d) средства фиксации
47. Программное обеспечение МП разрабатывается на	a) иностранных языках b) алгоритмических языках c) интернациональных языках d) возможны все варианты ответов
48. Исходную программу на ассемблере составляют с помощью	a) Microsoft Word b) блокнота c) Bred d) любого текстового редактора

49. Содержит исходную программу, программу в машинных кодах, а также обнаруженные ошибки с указанием страницы где они обнаружены	a) исполнительный файл b) листинг c) объектная модель d) транслятор
50. Сколько существует основных приёмов комплексной отладки микропроцессорных систем	a) 2 b) 7 c) 1 d) 5

ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Тест разбит на темы, нумерация которых соответствует темам лекционных занятий.

1.1. Микропроцессорные системы – определение, структура, типы

1	Микропроцессор – это	а) программно-управляемый элемент, выполняющий операции с буквами б) программно-управляемый элемент, выполняющий арифметические операции в) программно-управляемый элемент, выполняющий арифметические и логические операции над числами, имеющий средство взаимодействия с устройствами памяти и устройствами ввода-вывода
2	Гибкая структура – это.....	а) структура, которая может меняться только на этапе создания системы б) структура, которая меняется в режиме работы системы путем подачи управляющих воздействий в) структура, которая не меняется ни на этапе создания системы, ни в режиме работы
3	Исключите функцию, которая не выполняется микропроцессором	а) арифметические и логические операции б) пересылка данных в) операции с буквами г) временное хранение, обрабатываемой информации д) управление режимом работы
4	Принцип организации шинной структуры связи	а) при данном способе организации связи все сигналы передаются по общим линиям в различных направлениях б) каждое устройство соединено с другим по своим линиям связи, передает информацию не зависимо от других и по своим протоколам передачи в) при данном способе организации связи все сигналы передаются по общим линиям в одном направлении
5	Какого способа соединения выходных каскадов микросхем не существует	а) выход 2С, 2S б) выход с общим коллектором в) высокое импедансное: 3С, 3S г) выход 3С, 4S

1.2. Организация обмена информацией в МПС

1	Для чего предназначена шина питания	а) для организации питания всей системы, по ней проходит сигнал +- 5В+-12В б) для организации питания всей системы, по ней проходит сигнал +- 3В+-5В в) для организации питания всей системы, по ней проходит сигнал +- 0-4А
2	Какого режима работы микропроцессорной системы нет	а) программного б) по прерываниям в) через УВВ г) прямого доступа к памяти

3	Что делает микропроцессор в цикле записи	а) выводит информацию б) считывает информацию в) записывает информацию
4	Какое количество адресов, обеспечивается шиной адреса	а) 2^{N-1} , N- количество линий связи б) 2^{N+1} , N- количество линий связи в) 2^N , N- количество линий связи
5	В чем смысл мультиплексирования Шины адреса и Шины данных	а) т.е. одни и те же линии связи в разные моменты используются для передачи, как адреса, так и данных б) т.е. разные линии связи в одни моменты используются для передачи, как адреса, так и данных в) т.е. одни и те же линии связи в одни моменты используются для передачи, как адреса, так и данных

1.3. Арбитраж шин

1.4. Методы повышения эффективности шин

1	Для какой системы свойственны статические приоритеты	а) для систем с гибкой структурой б) для систем с жесткой структурой в) для систем с гибкой и жесткой структурой
2	В чем заключается децентрализованный арбитраж	а) единый арбитр отсутствует, вместо этого каждый ведущий содержит блок управления доступа к шине б) присутствует арбитр, а так же каждый ведущий содержит блок управления доступа к шине в) в системе имеется специальное устройство, называемое центральным арбитром или контроллер шин
3	В чем суть конвейеризации транзакций	а) один адресный цикл сопровождается множественными циклами данных б) очередная транзакция устройством А не может быть послана до того, как устройство В завершит считывание предыдущей транзакции в) очередная транзакция устройством А может быть послана до того, как устройство В завершит считывание предыдущей транзакции
4	Что определяет разрядность шины данных	а) допустимый объем памяти б) скорость работы системы в) эффективность обмена МП с другими устройствами
5	Выберете основной недостаток организации обычной структуры связи	а) произвольные протоколы передачи информации б) все устройства включаются параллельно; не правильная передача информации или сбой одного из устройств может привести к сбою всей системы в) протоколы обмена информации унифицируются

1.5. Основные элементы МПС. Микропроцессор

1	Для чего предназначен выход CLK в МП	а) для подключения периферии б) для подключения тактового генератора в) CLK заземляется
2	В каком случае АЛУ в работе не участвует	а) во всех случаях б) при записи данных в) если команда сводится к пересылке данных
3	Исключите функцию, не подходящую для регистров	а) определяют адрес памяти, где находится выполняемая программа в данный момент времени б) определяют текущий адрес стека в) выбор выполняемых команд
4	Логика управления	а) обеспечивает отключение МП от шины на время представления прямого доступа к памяти б) определяет взаимодействие всех устройств МП, синхронизирует работу и организует процедуры ввода-вывода в) определяет адрес памяти, где находится выполняемая программа в данный момент времени
5	Синхронный обмен информации заключается:	а) МП заканчивает работу тогда, когда устройство – исполнитель подтверждает выполнение операции специальным сигналом б) МП самостоятельно завершает обмен данных в) МП заканчивает работу тогда, когда устройство – исполнитель не подтверждает выполнение операции специальным сигналом

1.6. Основные элементы МПС. Память и устройства ввода/вывода

1	Оперативная память:	а) обращается с системной магистралью в циклах чтения или записи б) обращается с системной магистралью только в циклах записи в) обращается с системной магистралью только в циклах чтения
2	Память первоначального запуска процессора выполняется:	а) на ОЗУ памяти б) на ОЗУ и ПЗУ памяти в) на ПЗУ или flash памяти
3	Для чего используется PUSH команда работы со стеком	а) извлечения из стека б) помещения в стек г) может использоваться как для извлечения, так и для помещения в стек
4	Выберите группу УВВ, которая не входит в состав МПС	а) УВВ для кратковременного хранения информации б) Устройство интерфейса пользователя в) УВВ для длительного хранения информации г) таймерное устройство

1.7. Функционирование МПС. Адресация и ее особенности, регистры

1	Абсолютная адресация предполагает:	а) что операнд источник находится в памяти непосредственно за кодом б) что операнд находится во внутренних регистрах процессора в) операнд располагается в памяти по адресу
---	------------------------------------	---

2	Регистр указателя или смещения определяет:	а) местоположение внутри сегмента б) смещение в) адрес начала сегмента, т.е. место расположения в памяти
3	Индекс – это.....	а) множитель, обычно =1,2,4,8 б) содержимое индексного регистра процессора в) 8,16,32-разрядное число, включенное в код команды
4	Для чего используется регистр ВХ	а) для операции умножения, деления, обмена с УВВ б) является счетчиком в) для вычисления адреса
5	Регистры SP, BP, SI, DI, IP являются	а) сегментными регистрами б) указательными регистрами в) регистрами флагов

1.8. Программные основы работы МП

1	Бит регистра флагов SF является	а) флагом знака б) флаг четности результата в) флаг переноса
2	Какие команды не требуют выполнения операций над операндами	а) арифметические команды б) логические команды в) команды пересылки данных
3	По сравнению с какой командой команда CLK является более быстродействующей	а) mov _, 0h б) mov A, B в) такой нет
4	Циклический сдвиг	а) значение старшего разряда остается прежним, а младший бит заносится в регистр флагов б) значение младшего разряда остается прежним, а старший бит заносится в регистр флагов в) позволяет сдвигать код операнда вправо, т.е. в сторону младших разрядов или влево
5	Какая команда выполняет установку регистра слово состояния при проверке операнда	а) CLC _ б) SEC_ в) TST

1.9. Микроконтроллеры. Основы организации

1	CISC микроконтроллеры	а) отличаются системой команд, имеют развитые возможности адресации б) характеризуются сокращенным набором команд в) все команды имеют фиксированную длину
2	Какая память в микроконтроллере не используется	а) память программ б) память данных в) регистровая память г) flash память д) все используются
3	Какие регистры в микроконтроллере не используются	а) регистры программ б) регистры процессора в) регистры ввода-вывода г) регистры управления

4	В каком режиме микроконтроллера центральный процессор отключается, но продолжают функционировать периферийные устройства	а) активный режим б) режим останова в) режим ожидания
5	Какой способ не используется для задания тактовой частоты	а) с помощью LC цепи б) с помощью внешней RC цепи в) с помощью кварцевого резонатора г) с помощью керамического резонатора
6	Сколько выходных операндов формируют логические команды	а) 3 б) 4 в) 1

1.10. Внутренние и внешние связи в микроконтроллерах

1	Какое значение сигнала считывается при вводе данных с порта микроконтроллера	а) содержимое триггера данных б) содержимое триггера регистра управления в) логическое «И» над содержимым триггера данных и значением сигнала на внешнем выводе МК г) значение сигнала на внешнем выводе МК
2	При каких условиях триггер переполнения таймера/счетчика генерирует запрос на прерывание МК	а) при переполнении таймера/счетчика б) при сбросе таймера/счетчика в) при сбросе запроса на прерывание г) при переполнении таймера/счетчика, если прерывания от таймера разрешены
3	Для чего в первую очередь предназначен модуль выходного сравнения МК	а) для формирования временных интервалов заданной длительности б) для сравнения информации на двух портах МК в) для измерения интервалов между событиями на выходах МК г) для выдачи импульсов фиксированной частоты
4	Какой тип логической функции позволяет реализовать объединение «квазидвунаправленных» выводов МК	а) сложение по модулю два б) логическое «И» в) логическое «ИЛИ» г) константа «1»
5	Для чего в первую очередь предназначен модуль входного захвата МК	а) для отслеживания изменений сигнала на входе МК б) для подсчета количества событий на входе МК в) для выдачи импульсов фиксированной длительности
6	Какой параметр выходного сигнала изменяется при широтно-импульсной модуляции	а) частота б) уровень логического «0» в) скважность г) уровень логической «1»
7	Какова типичная разрядность таймера/счетчика в составе МК	а) 32 б) 64 в) 8 или 16 г) 4

8	Какие ошибки измерения позволяет исключить использование режима входного захвата таймера/счетчика МК	а) ошибки связанные с временем перехода к подпрограмме обработки прерывания б) потери времени на перезагрузку таймера/счетчика в) потери времени при фиксации события захвата г) потери времени при чтении содержимого регистра входного захвата
9	Что называется «вектором прерывания» МК	а) уровень приоритета данного типа прерывания б) состояние линии приема запросов на прерывание в) адрес перехода к подпрограмме обработки прерывания г) состояние бита разрешения прерывания МК

1.11. Аппаратные средства микроконтроллеров

1	Какой модуль микроконтроллера прекращает работу в режиме ожидания	а) центральный процессор б) тактовый генератор в) таймер г) блок прерывания
2	Какой способ тактирования микроконтроллера обеспечивает наивысшую стабильность частоты	а) с использованием RC-цепи б) с использованием кварцевого резонатора в) с использованием керамического резонатора
3	Что используется в качестве простейшего устройства аналогового ввода информации в МК	а) АЦП б) компаратор напряжения в) резистивный делитель г) емкостной делитель
4	Как зависит ток потребления микроконтроллера от напряжения питания	а) не зависит б) приблизительно линейно в) обратно пропорционально г) квадратично
5	Зачем нужна задержка времени при запуске тактового генератора микроконтроллера	а) для стабилизации частоты генератора б) для минимизации энергопотребления при запуске МК в) для перевода регистров МК в начальное состояние г) для исключения выдачи ложных сигналов на выходах МК
6	АЦП какого типа чаще всего используют в составе микроконтроллера	а) интегрирующие б) параллельные в) последовательного приближения г) на основе преобразователей напряжение-частота
7	Как зависит ток потребления КМОП-микроконтроллера от частоты тактового генератора	а) не зависит б) приблизительно линейно в) пропорционально корню квадратному от частоты г) квадратично
8	Что происходит при переполнении сторожевого таймера микроконтроллера	а) формирование сигнала запроса прерывания б) переход в режим пониженного энергопотребления в) сброс МК г) инкремент таймера/счетчика МК

9	Что используется в качестве простейшего ЦАП на выходе МК	а) широтно-импульсный модулятор с фильтром нижних частот б) операционный усилитель в) электронный ключ г) усилитель напряжения
---	--	---

