

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Для перевода младшего разряда порта PB микроконтроллера ATmega8 в режим ввода с потягивающим резистором необходимо выполнить операции:

- А) DDRC.0 = 1;
- Б) PORTC.0 = 1;
- В) DDRC.0 = 0; PORTC.0 = 1;
- Г) DDRC.0 = 1; PORTC.0 = 0;
- Д) DDRC.0 = 0; PINC.0 = 1;

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

2. Между выходами PB1 и PB2 микроконтроллера ATmega8 включены последовательно светодиод и токоограничительный резистор, причем анод резистора подключен к PB1. Какая из операций включит светодиод:

- А) PORTB = 0;
- Б) PORTB = 1;
- В) PORTB = 3;
- Г) PORTB = 5;
- Д) PORTB = 7;

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

3. У микроконтроллера ATmega8 в качестве аналоговых входов могут использоваться линии, совмещенные с портом:

- А) PA
- Б) PB
- В) PC
- Г) PD
- Д) PE

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-4 (ПК-4.2)

Выберите все правильные варианты ответы

4. В микроконтроллерах Atmel режим работы порта ввода-вывода общего назначения (цифровой порт) задается регистрами:

- А) PINx
- Б) PORTx
- В) DDRx
- Г) DIDRx

Правильный ответ: Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Сопоставьте название технологии, применяемых для программирования робототехнических систем и их описание

- | | |
|-----------|--|
| 1) VAL | А) Язык программирования общего назначения, нашедший благодаря своей выразительности и развитой системе библиотек применение в задачах верхнего уровня по управлению робототехническими системами |
| 2) RCCL | Б) Языки программирования общего назначения, нашедшие благодаря своей эффективности применение при программировании нижнего уровня управления робототехническими системами |
| 3) C/C++ | В) Специализированный язык высокого уровня, включающий команды манипуляции обобщенными и пространственными координатами а также команды управления, созданный для управления роботами типа PUMA |
| 4) Python | Г) Специализированная библиотека для манипуляции обобщенными координатами и передачи команд управляющей системе реального времени, а также препроцессор для языка Си, позволяющий управлять роботами из программ для ОС UNIX |

Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

2. Сопоставьте инструменты разработки, применяемые при создании и исследовании робототехнических систем и их характеристики:

- | | |
|------------|---|
| 1) Arduino | А) CAD ориентированный на проектирование и анализ |
|------------|---|

- | | |
|------------------|--|
| | электронных схем, в особенности цифровых и включающих микропроцессоры и микроконтроллеры |
| 2) AVR GCC | Б) Интегрированная среда разработки и коллекция одноплатных управляющих контроллеров на различных однокристальных ЭВМ и систем на чипе, объединенных единой библиотекой, обеспечивающей уровень абстракции устройств |
| 3) Proteus ISIS | В) Интегрированная среда, компилятор, библиотеки, , программатор и интерактивный генератор кода поддержки внешних устройств, ориентированный на программирование микроконтроллеров фирмы ATMEGA на языке Си |
| 4) CodevisionAVR | Г) Реализация компилятора GCC с языков Си/Си++ для микроконтроллеров фирмы ATMEGA |

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

3. Сопоставьте тип памяти, применяемый в микропроцессорных системах с его характеристиками:

- | | |
|-------------|---|
| 1) SRAM | А) Перепрограммируемая память, содержимое которой не теряется при отключении питания, в программах микроконтроллеров используется для сохранения настроек. |
| 2) DRAM | Б) Перепрограммируемая память, стираемая электрически, блоками. В микроконтроллерах применяется для хранения кода. |
| 3) EPROM | В) Основной вид оперативной памяти микропроцессорных систем, так как требует небольшого количества элементов на ячейку, но имеет меньшее быстродействие и требует постоянной регенерации. |
| 4) MASKROM | Г) Оперативная память, обладающая высоким быстродействием, но требует большого количества элементов для реализации ячейки. Применяется как кеш в микропроцессорных системах и быстродействующая память микроконтроллеров. |
| 5) FLASHROM | Д) Постоянная память, содержание которой задается на производстве, встречается при программировании начальных загрузчиков SOC. |

Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Д, 5-Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

4. Сопоставьте типы устройств с областями их применения в современных системах управления:

- | | |
|--------------------|---|
| 1) Микропроцессор | А) Нижний уровень управления, подсистемы робототехнических систем, тактическое управление |
| 2) Микроконтроллер | Б) Верхний уровень управления встраиваемых систем, стратегическое управление |
| 3) Система на чипе | В) Терминалы SCADA систем |

Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите следующие шаги в правильном порядке для инициализации системы роботизированной руки на основе микроконтроллера:

- А) Калибровка датчиков положения для каждого сочленения.
- Б) Настройка протокола связи (UART, SPI, CAN) с контроллерами двигателей.
- В) Инициализация сигналов ШИМ для управления двигателями.
- Г) Включение механизмов безопасности (концевые выключатели).
- Д) Загрузка параметров кинематики в микроконтроллер.

Правильный ответ: Б, Г, В, А, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

2. Расположите в правильном порядке последовательность событий при выполнении операции записи в память типа DRAM:

- А) Активируется сигнал RAS
- Б) Младшая часть линейного адреса выводится на линии адреса
- В) Одновременно активируются сигналы CAS и WE
- Г) Старшая часть линейного адреса выводится на линии адреса
- Д) Данные для записи уже должны быть на линиях данных

Правильный ответ: Г, А, Б, Д, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

3. Укажите порядок загрузки вычислительной системы на базе процессоров x86 в режиме совместимости:

- А) загрузчик MBR
- Б) BIOS
- В) процесс входа

Г) загрузчик раздела

Д) ядро ОС

Правильный ответ: Б, А, Г, Д, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

4. Расположите указанные типы памяти, применяемой в микропроцессорных системах в порядке возрастания времени доступа:

А) оперативная память

Б) кэш 1-го уровня

В) регистры

Г) кэш 3-го уровня

Д) внешняя память

Е) буферная память

Правильный ответ: В, Б, Г, А, Е, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Совокупность шин данных, адреса и управления, используемая в микропроцессорной системе для организации взаимодействия микропроцессора с остальными компонентами называется _____.

Правильный ответ: магистраль

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

2. Архитектура вычислительной системы, в которой используются разные адресные пространства и разные шины для исполняемого кода и обрабатываемых данных, нашедшая широкое применение в микроконтроллерах называется _____.

Правильный ответ: гарвардской

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

3. Приостановление текущей выполняемой задачи с сохранением ее состояния и переключение на вложенную задачу которое выполняется микропроцессором (микроконтроллером) автоматически по внешнему аппаратному запросу называется _____.

Правильный ответ: аппаратное прерывание

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

4. Компонент вычислительной системы, аппаратно реализующий функции, эквивалентные целым специализированным подпрограммам основного

процессора, способный самостоятельно выбирать из памяти необходимые ему данных, называется _____.

Правильный ответ: сопроцессор

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. Приведите операторы, позволяющие переключить старшую и младшую линии порта PB на вывод и безударно (без лишнего импульса по этим линиям) вывести на младшую логический ноль, а на старшую логическую единицу используя специальные расширения синтаксиса языка Си доступные в CodevisionAVR.

Правильный ответ: $PORTB.7 = 0$; $DDRB.7 = 1$; $PORTB.0 = 1$; $DDRB.0 = 1$;

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2), ОПК-4 (ОПК-4.1)

Напишите результат вычислений.

2. В 16битой микропроцессорной системе адресные линии A12-A15 подключены к дешифратору, выход Y7 которого подключен к линии CS микросхемы ПЗУ объемом 2Кх8. Где в адресном пространства процессора находится эта ПЗУ?

Правильный ответ: с 0x7000 по 0x77FF и с 0x7800 по 0x7FFF.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2), ОПК-4 (ОПК-4.1)

3. Какой объем в Мбитах у симметричного модуля DRAM, у которого 12 линий адреса и 16 линий данных? Запишите промежуточные вычисление и результат.

Правильный ответ: $2^{12} * 2^{12} * 16 / 1024 / 1024 = 4096 * 4096 * 16 / 1024 / 1024 = 4 * 4 * 16 = 256$ Мбит.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

4. К цифровой линии микроконтроллера с питанием 5В подключили зеленый светодиод с прямым падением напряжения 2.2В и рабочим током 10ма. Приведите промежуточный расчет и окончательный ответ, округленный до сотен Ом в допустимом направлении.

Правильный ответ: $(5В - 2.2В) / 10ма = 280Ом < 300Ом$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. К линии PB0 микроконтроллера ATmega8 через токоограничительный резистор подключен светодиод катодом на землю. Также между выходами

PB1, PB2 и земель включены кнопки 1 и 2. Напишите код функции main(), зажигающий светодиод когда кнопки находятся в противоположных состояниях.

Время выполнения – 50 мин.

Ожидаемый результат:

```
void main() {  
    DDRB = 1;  
    PORTB = 0b110;  
    for (;;) {  
        switch (PINB & 0b110) {  
            case 0b100:  
            case 0b010:  
                PORTB.0 = 1; break  
            default:  
                PORTB.0 = 0; break  
        }  
    }  
}
```

Критерии оценивания:

- линия светодиода включена на выход
- на линиях кнопок включены подтягивающие резисторы
- светодиод зажигается единичным уровнем согласно схеме включения
- при чтении анализируются корректные биты
- для ввода и вывода использованы корректные регистры

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

2. Перед вами стоит задача разработать устройство на основе микроконтроллера ATmega8, при этом для написания программного обеспечения решено использовать библиотеку Wiring. Написание кода будет выполняться в среде Arduino, а для отладки и анализа системы в целом пакет Proteus. Микропроцессор в схеме работает на частоте 16МГц, но сама схема на Arduino не завязана. Перед тем как углубляться в решаемую задачу вам необходимо настроить проект на совместную работу Arduino и Proteus, и проверить работоспособность “помигав” ножкой. Опишите какие шаги необходимо предпринять.

Время выполнения – 35 мин.

Ожидаемый результат:

- Запустить среду Arduino и в настройках выбрать версию платы с процессором ATmega8 и частотой 16МГц (например Arduino NG)
- Написать тестовый скетч, переводящий одну из цифровых линий в состояние вывода в функции setup() и выполняющую инверсию этой линии с задержкой 500мс в функции loop()
- Сохранить скетч как основу будущего кода
- В меню среды выбрать команду «Экспорт бинарного файла»

- д) Запустить Proteus и добавить в схему микроконтроллер АТМega8
- е) Сохранить проект в папку скетча
- ж) Установить в свойствах микроконтроллера частоту 16МГц
- з) Выбрать в качестве исполняемого микроконтроллером кода ранее экспортированный бинарный файл
- и) Добавить в схему осциллограф, подключив один из каналов к выходу микроконтроллера, которым управляет написанный код
- к) Запустить симуляцию и убедиться, что на осциллографе виден сигнал с частотой 1Гц.

Критерии оценивания: Ответ обязательно должен включать пункты (а), (б), (г), (д), (ж), (з), (и), (к) приведенные в разделе правильный ответ, при этом ожидаемая частота на осциллографе в пункте (к) должна соответствовать задержке, выбранной в пункте(б).

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1), ПК-4 (ПК-4.2)

3. К линиям PB0 и PB1 микроконтроллера АТМega8 подключены плечи полного Н-моста с TTL совместимыми входами, управляющего двигателем постоянного тока, обеспечивающего перемещение рабочего органа, в крайних положениях которого находятся механические нормально замкнутые концевые выключатели, включенные между землей и линиями PB2 и PB3. Двигатель включен так, что когда потенциал на выходе моста, управляемого PB0 больше, чем управляемого PB1 рабочий орган движется в сторону концевого выключателя, соединенного с PB2. Напишите код функции main() обеспечивающей непрерывное попеременное движение исполнительного органа от одного концевого выключателя к другому и обратно.

Время выполнения – 50 мин.

Ожидаемый результат:

```
void main() {  
    DDRB = 0b0011;  
    PORTB = 0b1101;  
    for (;;) {  
        unsigned char t = PINC & 0b1111;  
        if (t == 0b0101 || t == 0b1010)  
            PORTB = PORTB ^ 0b0011;  
    }  
}
```

Критерии оценивания:

- линии к которым подключен мост сконфигурированы как выходы
- на линиях концевых выключателей включены подтягивающие резисторы
- корректно считываются состояния концевых выключателей
- правильно определяется необходимость инверсии направления
- программа устойчива к дребезгу контактов концевых выключателей

- корректно выполняется инверсия сигналов, управляющих мостом
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-11.1, ОПК-11.2)

4. Для программирования микроконтроллерной системы, включающей несколько периферийных устройств и интегральных датчиков решено использовать CodevisionAVR, а разработку и отладку выполнять в Proteus. Приведите необходимые шаги по первоначальной конфигурации проекта.

Время выполнения – 35 мин.

Ожидаемый результат:

- а) Создать проект в Proteus, добавить в него выбранный контроллер, периферию и датчики.
- б) Произвести соединения устройств с линиями микроконтроллера учетом требования применяемых интерфейсов, доступных ресурсов контроллера и удобства разводки платы.
- в) Сконфигурировать устройства, при необходимости задать их адреса или режимы работы
- г) Создать проект в CodevisionAVR с использованием визарда
- д) Указать контроллер, режимы работы его внешних линий и интерфейсов, а также добавить поддержку внешней аппаратуры, на основании решений, принятых при выполнении пунктов (б) и (в)
- е) информацию из пунктов (б) и (в) не введенную на этапе (д) добавить в код проекта в виде констант
- ж) Скомпилировать проект в CodevisionAVR
- з) В проекте Proteus установить в свойствах микроконтроллера в качестве файл прошивки результат компиляции, полученный на шаге(д)

Критерии оценивания: Ответ обязательно должен включать пункты (б), (в), (д), (е), (ж) и (з) приведенные в разделе правильный ответ.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4 (ОПК-4.1), ПК-4 (ПК-4.2)

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных технологий



Н.Н. Ветрова

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	26.02.2025 г., №14	 А.И. Горбунов