МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра электропривода и автоматизации

Составители
А. В. Григорьев
В. Н. Немов

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Методические указания к самостоятельной работе

Рекомендованы учебно-методической комиссией
специальности 21.05.04 Горное дело в качестве
электронного издания для использования
в образовательном процессе

Кемерово 2018

Рецензенты

Негадаев В. А. – доцент кафедры электропривода и автоматизации

Буялич Г. Д. – председатель учебно-методической комиссии специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Электрификация и автоматизация горного производства

Григорьев Александр Васильевич
Немов Владислав Николаевич
Микропроцессорная техника: методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело, специализация Электрификация и автоматизация горного производства, очной формы обучения / сост.: А. В. Григорьев, В. Н. Немов; КузГТУ. – Кемерово, 2018. – Систем. требования: Pentium IV; ОЗУ 8 Мб; Windows XP; мышь. – Загл. с экрана.

Методические указания предназначены для использования при изучении дисциплины «Микропроцессорная техника». В данных методических указаниях к самостоятельной работе приведены общие положения по самостоятельной работе студентов, содержание теоретического материала для самостоятельного изучения, перечень тем лабораторных работ, по которым должны быть оформлены отчеты и проведена подготовка к их защите, контрольные вопросы к промежуточной аттестации, учебно-методическое обеспечение дисциплины.

© КузГТУ, 2018
© Григорьев А. В., Немов В. Н.,
составление, 2018

1. Общие положения по самостоятельной работе обучающихся

Важным компонентом обучения в высшем учебном заведении является самостоятельная работа студентов, направленная на формирование умений и навыков, необходимых студентам в учебной, научной и практической работе.

Самостоятельная работа заключается в подготовке по тематике курса, с изучением рекомендуемой литературы, методических указаний, подготовке к проведению и защите лабораторных работ, доведении до конца расчетов, начатых на этих занятиях, построении результирующих графиков.

В результате освоения теоретической части дисциплины и выполнения заданий, предусмотренных для практических занятий, студент овладевает необходимыми компетенциями, список которых приведен в учебной программе по осваиваемой дисциплине.

2. Указания к самостоятельному изучению теоретического материала

Содержание теоретического материала дисциплины «Микропроцессорная техника» для самостоятельного изучения представлено в табл. 1.

Таблица 1

Номер темы	Вид самостоятельной работы
1	Структура микропроцессоров и микроконтроллеров. Системы счисления. Кодирование информации. Абстрактный вычислитель. Машина Поста. Машина Тьюринга. Автоматная модель МП. Классификация МП. Типовые структуры МП и микроконтроллеров (МК).
2	Программирование арифметических операций в микроконтроллерах и микропроцессорах. Форматы целых двоичных чисел. Десятичные числа. Форматы чисел с плавающей точкой. Стандарт на арифметику с плавающей точкой. Особенности выполнения арифметических операций в микропроцессорах. Операции над целыми числами.
3	Архитектура МК серии ATmega. Структура ядра AVR. Структура памяти. Способы адресации.
4	Порты микроконтроллера. Периферийные модули. Режимы работы. Система команд.
5	Особенности программирования в среде Atmel AVR Studio.
6	Аппаратная платформа Freeduino для программирования и отладки. Сопряжение МК с типовыми элементами (светодиодами, потенциометры, реле, ЖКИ).
7	Обмен данными между МК и персональным компьютером
8	Интерфейсы связи с периферийными устройствами: шина I2C, SPI.

3. Указания к самостоятельной работе по лабораторным работам

Перечень лабораторных работ, к которым студент должен подготовиться, оформить отчеты и защитить их, приведен в табл. 2.

Таблица 2

Номер работы	Наименование работы
1	Знакомство с аппаратной платформой Freeduino и средой разработки Atmel Studio. Написание простейших программ для микроконтроллера ATmega328.
2	Написание программы для опроса состояний входов микроконтроллера ATmega328.
3	Написание программы для работы с таймерами микроконтроллера ATmega328. Работа таймеров в режиме ШИМ.
4	Разработка программы для использования прерывания в микроконтроллере ATmega328. Прерывание по таймеру. Внешние прерывания.
5	Разработка программы для модуля UART микроконтроллера ATmega328. Управление выходами микроконтроллера по командам с ПК.
6	Разработка программы для модуля АЦП микроконтроллера ATmega328

Защита отчетов по лабораторным работам проводится в виде собеседования с проверкой знания студентами теоретического материала и правильности выполнения расчетной и графической частей работ.

4. Экзаменационные вопросы

К промежуточной аттестации по дисциплине «Микропроцессорная техника» допускаются студенты, защитившие все предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы и давшие положительные ответы на вопросы по всем темам самостоятельного изучения теоретического материала.

1. Архитектура ядра AVR.
2. Архитектура микроконтроллера ATmega328.
3. Архитектура аппаратной платформы Freeduino.
4. Структура программы на языке С для ATmega328.
5. Раскрыть понятие архитектуры (Гарвардская, Фон-Неймана).
6. Что такое стек? Организация стека.
7. Организация прерываний по таймеру.
8. Организация внешних прерываний.
9. Что такое команда? Из чего состоит команда?
10. Машинные циклы, машинные такты.
11. Модули периферии в микроконтроллере ATmega328.
12. Принципы построения устройств с использованием микроконтроллеров.

13. Порты ввода/вывода (PORTA, PORTB, PORTC).
14. Организация прерываний микроконтроллеров ATmega328.
Какие источники прерываний можете назвать?
15. Организация подпрограмм. Организация циклов.
16. Модуль UART микроконтроллеров ATmega328. Передача данных.
17. Модуль UART микроконтроллеров ATmega328. Прием данных.
18. Способы адресации памяти.
19. Модуль АЦП микроконтроллеров ATmega328.
20. Таймеры микроконтроллеров ATmega (T0, T1, T2, WDT).
21. Работа таймеров в режиме счетчика. Прерывание по таймеру.
22. Работа таймера в режиме ШИМ.
23. Назначение и принцип работы модуля ISP.
24. Назначение и принцип работы шины SPI.
25. Назначение и принцип работы шины I2C.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 164 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444183. – Загл. с экрана. (12.09.2017)

2. Нестеровский, А. В. Микроконтроллеры и интерфейсы связи: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технолог. комплексов" / А. В. Нестеровский, А. П. Носков; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово: Издательство КузГТУ, 2010. – 115 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Шегал, А. А. Применение программного комплекса Multisim для проектирования устройств на микроконтроллерах: лабораторный практикум [Электронный ресурс]. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014. – 116 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276471. – Загл. с экрана. (12.09.2017)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт компании Atmel. Документация на микроконтроллер ATmega328 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.atmel.com/images/atmel-8271-8-bit-avr-microcontroller-atmega48a-48pa-88a-88pa-168a-168pa-328-328p_datasheet_complete.pdf (Дата обращения: 05.05.2017).

2. Учебный курс по микроконтроллерам с ядром AVR [Электронный ресурс]. http://easyelectronics.ru/category/avr-uchebnyj-kurs (Дата обращения: 05.05.2017).