

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**  
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ МАДИ

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой ИиТТП  
Петрова А.В.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ  
КУРСОВОЙ РАБОТЫ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки  
**09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Направленность (профиль)  
***Автоматизированные системы обработки информации и  
управления в отраслях транспортно-дорожного комплекса***

Квалификация  
***Бакалавр***

Кафедра: ИиТТП

Чебоксары, 2024

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Дисциплина «Микропроцессорные системы» является учебной дисциплиной, частью основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки ФГОС ВО 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Курсовая работа по дисциплине представляет собой вид учебной и научно-исследовательской работы студентов и необходимой составной частью получения необходимых знаний по направлению подготовки. Курсовая работа по дисциплине представляют собой исследования, проводимые студентами самостоятельно под руководством преподавателя по определенным темам. Темы курсовых работ должны отвечать учебным задачам данной дисциплины, специализации и наряду с этим увязываться с практическими требованиями науки и последующей работой выпускников по направлению подготовки.

Курсовая работа имеет задачи:

- закрепить и углубить знания, полученные в результате изучения теоретического курса;
- научить применению этих знаний к решению практических задач;
- закрепление теоретических знаний в области архитектуры микропроцессорных средств, приобретение практических навыков проектирования аппаратных модулей микропроцессорных систем, а также разработки программного обеспечения на языке Ассемблера и/или Си для управления периферийными устройствами в реальном времени.

В процессе работы студенты должны проявить самостоятельность, творческий подход к решаемым задачам, научиться работать с литературой.

Подготовка и написание курсовых работ должны развивать навыки самостоятельного и аргументированного изложения материала, приучать к научному анализу явлений и фактов социально-экономической жизни,

соответствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных за время обучения, и применению этих знаний на практике.

В процессе написания курсовых работ по дисциплине студенты учатся мыслить самостоятельно и творчески, приобретают опыт работы со специальной экономической литературой и статистическими данными и тем самым подготавливаются к выполнению более сложной задачи - написанию выпускной квалификационной работы.

Написание курсовых работ следует проводить после завершения теоретического курса по дисциплине. Анализ курсовой работы позволяет судить о качестве самостоятельной работы студентов, о результатах, полученных ими путем изучения избранной темы. В конечном итоге выполненная курсовая работа создает предпосылки для успешной сдачи экзамена.

Успешное выполнение курсовой работы во многом зависит от точности представления студентом требований, предъявляемых к ней.

## **2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

**Целью курсовой работы** является систематизация теоретических знаний и формирование практических навыков в области проектирования узлов микропроцессорных систем, разработки алгоритмов функционирования и отладки программного обеспечения на низком уровне. Работа направлена на приобретение компетенций по сопряжению микропроцессорных средств с периферийными устройствами и оценке эффективности архитектурных решений.

### **Структура пояснительной записки**

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовую работу (выданное преподавателем).
3. Аннотация (краткое описание работы).
4. Содержание.
5. Введение.
6. Основная часть (3-4 главы):
  - Аналитическая часть (обзор архитектур, выбор элементной базы).
  - Аппаратная часть (проектирование) (разработка структурной и принципиальной схем).
  - Программная часть (разработка алгоритмов и написание кода).
  - Практическая реализация и моделирование (отладка, тестирование, временные диаграммы).
7. Заключение.
8. Список использованных источников (включая даташиты).
9. Приложения (полные листинги программ, спецификации, большие схемы).

### **Требования к содержанию основной части**

#### **Глава 1. Анализ задачи и выбор архитектуры:**

1. Техническое описание решаемой задачи (что должно делать устройство).

2. Анализ требований к быстродействию, разрядности, энергопотреблению, объему памяти.

3. Обоснованный выбор типа микропроцессора/микроконтроллера (например, AVR ATmega8, ARM Cortex-M, Intel 8051, учебный микропроцессор КР580ВМ80 и т.д.) на основе сравнения характеристик.

4. Выбор и описание периферийных компонентов (датчики, индикаторы, исполнительные устройства, АЦП/ЦАП).

## Глава 2. Разработка аппаратного обеспечения:

1. Разработка структурной схемы микропроцессорной системы (взаимодействие основных блоков: МП, ПЗУ, ОЗУ, порты ввода/вывода, таймеры).

2. Разработка принципиальной схемы подключения микроконтроллера к периферии (с указанием номиналов резисторов, конденсаторов, типов транзисторов/микросхем).

3. Расчет и согласование уровней сигналов (если требуется).

4. Распределение адресного пространства и ресурсов (портов ввода/вывода, прерываний, таймеров).

## Глава 3. Разработка программного обеспечения:

1. Разработка алгоритма функционирования устройства (общая блок-схема работы программы).

2. Разработка алгоритмов обработки прерываний (если используются).

3. Описание программы - структура программы (инициализация, основной цикл, подпрограммы).

4. Разработка программы на выбранном языке (Ассемблер или Си) с подробными комментариями в листинге.

5. Описание используемых регистров специального назначения, настройка периферийных модулей (таймеры, АЦП, UART).

## Глава 4. Отладка, моделирование и тестирование:

1. Описание среды разработки и отладки (например, AVR Studio, Keil uVision, Proteus, MPLAB).

2. Результаты моделирования: временные диаграммы работы ключевых узлов (сигналы на выводах, шинах).

3. Описание процесса отладки программы на симуляторе или отладочной плате.

4. Тестирование работы устройства на различных режимах и входных воздействиях.

5. Анализ полученных результатов, соответствие техническому заданию.

### **3. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Оформление курсовой работы следует осуществлять в соответствии с требованиями Системы стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД):

1. ГОСТ 7.0.100-2018 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

2. ГОСТ 7.11-2004 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках.

3. ГОСТ Р 7.0.12-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила.

4. ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

5. ГОСТ 7.80-2000 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок.

6. ГОСТ Р 7.0.5-2021 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

#### **3.1 Оформление основного текста**

Текст курсовой работы представляется в двух формах:

а) печатной, на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Цвет шрифта должен быть черным, полужирный шрифт не применяется;

б) в электронном виде в текстовом редакторе WORD – на диске. Работа должна быть выполнена на компьютере шрифтом Times New Roman, кегль 14, интервал 1,5 и отвечать следующим требованиям:

- текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм, левое - 30 мм; красная строка – 12,5 мм
- введение, каждая глава и заключение и начинаются с нового листа;
- введение и заключение оформляются без названия;
- страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту курсовой работы. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц курсовой работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Курсовая работа открывается титульным листом, который является первой страницей курсовой работы. Образец титульного листа представлен в приложениях 1 и 2.

Затем располагается «СОДЕРЖАНИЕ», включающее в себя название всех структурных элементов работы. Наименования структурных элементов работы «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», НАЗВАНИЯ ГЛАВ, «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов работы. Заголовки структурных элементов в тексте работы следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивать, шрифт - полужирный.

Главы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста курсовой работы, обозначенные арабскими цифрами.

Пример – ГЛАВА 1

Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа без точки в конце. Параграфы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы.

Номер параграфа включает номер главы и порядковый номер параграфа, разделенные точкой.

Пример - 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.

Номер пункта включает номер главы, номер параграфа и порядковый номер пункта, разделенные точкой.

Пример - 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д.

Интервал между заголовками главы, параграфа, пункта и текстом – одна пустая строка; между текстом и началом нового параграфа или пункта - одна пустая строка.

Каждая страница работы используется полностью; пропуски допустимы лишь в конце глав.

Внутри глав или параграфов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ъ, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример:

а)

б)

1)

2)

в)

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т. д.

Допускается использовать повествовательную форму изложения текста, например, «применяют», «указывают» и т. п.

В тексте следует избегать повторений, сложных и громоздких предложений. Не принято писать в работе «я думаю», «я предлагаю» и т.п. Излагать материал рекомендуется от третьего лица (автор предлагает), или первого лица множественного числа (по нашему мнению).

В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии общепринятые в научно-технической литературе.

В тексте работы не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;

- применять сокращения слов, кроме сокращений установленных правилами русской орфографии, а также соответствующими стандартами.

В тексте работы, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями, следует писать слово «минус».

- применять без числовых значений математические знаки, например

- $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно), а также знаки % (процент), № (номер).

В тексте необходимо применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Применение в тексте разных систем обозначения единиц физических величин не допускается. Наряду с единицами СИ, при необходимости в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

Если приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то её указывают только после последнего числового значения, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой, например, 1,50; 1,75 тыс. тонн.

Вышеизложенные требования распространяются и на стоимостные величины в денежном выражении.

После рассмотрения окончательного варианта курсовой работы руководителем и внесения необходимых правок работу, аккуратно и четко напечатанную, брошюруют в специальной папке.

Недопустимым является подготовка курсовой работы путем «скачивания» материалов из Интернета или методом компьютерного сканирования полного объема ее содержания. При установлении подобных фактов курсовой работы не допускается к защите.

### **3.2 Оформление формул и уравнений**

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения свободные строки не оставляются и интервалы не увеличиваются. Если формула не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения ( $\cdot$ ), деления ( $:$ ) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах главы. В этом случае номер формулы состоит из номера главы и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (3.1). Порядок изложения в работе математических уравнений такой же, как и формул.

Например, уравнение линейного тренда имеет вид:

$$y_t = a_0 + a_1 t, \quad (3.1)$$

где:

$a_0$  - расчетное значение показателя в период, предшествующий первому уровню временного ряда;

$a_1$  - норматив изменения показателя при изменении номера уровня на единицу;

$t$  – порядковый номер уровня.

В работе допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример:  
- в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения.

### 3.3 Оформление таблиц

Цифровой материал для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 1. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

Таблица располагается по центру страницы. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Название начинают с прописной буквы и не подчеркивают.

Таблица \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
номер      название таблицы

## Графы столбцов

| Заголовки строк |  |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|
|                 |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |
|                 |  |  |  |  |

Рисунок 1 – Построение таблиц

Не рекомендуется располагать две или несколько таблиц одну за другой, их надо разделять текстом.

Таблицы должны быть по возможности размещены так, чтобы их чтение было возможным без поворота работы или с поворотом ее на 90 градусов по направлению движения часовой стрелки. Данные, приводимые в таблицах, следует связывать с текстом работы. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа.

Пример оформления таблиц приведен ниже (таблица 1). Не допускается помещение в курсовой работы таблиц отсканированных и не обработанных в текстовом или табличном редакторе. Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой

части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков и математических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Таблица 1 – Примеры разницы в затратах времени

| Операция                                                             | Вид деятельности                                                      | Затраченное время, сек.  | Затраченное время, мин. |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Отборка и перемещение вручную (отборка вручную) /перемещение вручную | Выборка и перемещение небольшого предмета                             | 10                       | 0,16666                 |
|                                                                      | Выборка и перемещение предмета весом до 18 кг                         | 20                       | 0,33333                 |
| Пешее перемещение, отборка вручную                                   | Перемещение пешком, с пустыми руками                                  | -                        | 61 м/мин.               |
|                                                                      | Пешее перемещение, используется ручная тележка для перевозки поддонов | -                        | 30,5 м/мин.             |
| Вилочный погрузчик                                                   | Выборка и перемещение паллеты                                         | 65                       | 1,0883                  |
|                                                                      | Механический подъем /механическое перемещение                         | 20 сек. на 1 метр высоты | -                       |
|                                                                      | Перемещение                                                           | -                        | 120 м/мин.              |

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах главы. В этом случае номер таблицы состоит из номера главы и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы большого объема могут размещаться в приложениях. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

### **3.4 Оформление иллюстраций**

Иллюстрации (графики, схемы, рисунки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны в работе ссылки. Для наиболее полного использования масштаба на осях графика допускаются разрывы. На графиках следует как можно меньше производить надписей. Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «Рисунок» и его наименование располагают посередине строки. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах главы. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера главы и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают посередине строки. Пример оформления иллюстраций приведен ниже.

Иллюстрации могут быть размещены в приложениях. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Не допускается помещение в работе отсканированных или отскерокопированных иллюстраций.

### **3.5 Оформление библиографических ссылок**

Ссылки на использованные источники следует оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2021 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. Данный стандарт «устанавливает общие требования и правила составления библиографической ссылки: основные виды, структуру, состав, расположение документов. Стандарт распространяется на библиографические ссылки, используемые в опубликованных и неопубликованных документах на любых носителях. Стандарт предназначен для авторов, редакторов, издателей».

Ссылка указывается порядковым номером библиографического описания источника в списке литературы. Порядковый номер ссылки с указанием на страницу источника заключают в квадратные скобки, например, [12, с. 35].

### **3.6 Оформление списка литературы**

Список использованной литературы (библиографический список) – необходимый элемент справочного аппарата курсовой работы, который помещается после текста документа, имеет самостоятельное значение в качестве библиографического пособия и «не является совокупностью

затекстовых библиографических ссылок». Он свидетельствует о степени изученности темы автором, содержит библиографические описания использованных источников и помещается в работе после заключения.

Самым распространенным способом формирования списка литературы является алфавитный, т.е. расположение библиографических описаний в строгом алфавитном порядке авторов и заглавий публикаций (если фамилия автора не указана). Работы одного автора располагают по алфавиту названий работ, работы авторов-однофамильцев – по алфавиту инициалов. При перечислении работ одного автора его фамилию и инициалы указывают каждый раз, не заменяя прочерками. В одном ряду не следует смешивать разные алфавиты (русский, латинский).

При оформлении списка литературы необходимо соблюдать следующие правила:

1. В списке литературы используется сквозная нумерация всех источников.

2. ГОСТ 7.0.100-2018 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. В конце библиографического описания ставится точка.

3. Выпускные квалификационные и курсовые работы в библиографический список литературы не включаются, т.к. это учебные работы.

4. В библиографической записи написание фамилии автора, коллективного автора, заглавие книги, статьи не сокращаются. В других областях библиографического описания допустимы варианты с сокращениями слов и без сокращения. Сокращения слов и словосочетаний производятся в соответствии с правилами, приведенными в ГОСТ 7.11-2004 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках.

Список литературы целесообразно формировать по блокам с указанием выходных данных в следующей последовательности:

1) законодательные материалы и нормативные документы: Конституция РФ; Федеральные законы; Указы и распоряжения Президента РФ, Постановления правительства РФ; нормативные акты субъектов РФ; акты министерств и ведомств; решения органов местного самоуправления (формируется в указанной последовательности);

2) экономическая учебная и специальная литература (по алфавиту) и материалы периодических изданий (по алфавиту);

3) диссертации, авторефераты диссертаций, отчёты о НИР (по алфавиту);

4) статистические материалы, справочники (по хронологии);

5) электронные ресурсы (по алфавиту).

В работе разрешается использовать экономическую учебную и специальную литературу, не превышающую пятилетний период с года издания до момента написания курсовой работы, а материалы периодических изданий, не превышающие 3-х летний период. При наличии в курсовой работе исторического материала в списке литературы могут присутствовать источники более ранних сроков издания.

Сведения об источниках следует нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Если источники, подпадающие под тот или иной блок, отсутствуют, то данный блок опускается. Примеры оформления источников в списке литературы представлены в приложении 4.

### **3.7 Оформление приложения**

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах. В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа страницы слова «Приложение», его обозначения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

#### **4. ПРОВЕРКА И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Учебным планом предусмотрена защита курсовой работы. До ее защиты научным руководителем определяется качество курсовой работы. В случае некачественного выполнения курсовой работы отправляется на исправление, при котором обязательно нужно учесть все замечания руководителя. Исправленная работа вместе с рецензией на не зачтенную курсовую работу передается на повторное рецензирование.

Работа, получившая положительную оценку, допускается к защите. На защите студент должен показать хорошее знание содержания темы курсовой работы, ответить на указанные в рецензии замечания и вопросы преподавателей, возникающие в ходе защиты.

В результате ответа на замечания, на поставленные вопросы темы, а также на дополнительные вопросы, возникающие в ходе защиты, выставляет окончательную оценку: «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Факт защиты удостоверяется записью преподавателей в зачетной книжке и ведомости.

В случае не защиты преподаватели повторно назначают день защиты, к которому студент должен подготовиться более тщательно и ответственно.

Защита курсовой работы проводится в установленные кафедрой сроки. При этом основное содержание темы студент должен изложить в течение 5-7 минут.

Практика свидетельствует, что при активном использовании методических советов преподавателей студенты успешно справляются с выполнением курсовой работы и ее защитой в установленные сроки.

### Оценивание выполнения студентом курсовой работы

| Элементы учебной деятельности                  | Всего | Оценка (стандартная)  | Оценка (рейтинговые баллы) |
|------------------------------------------------|-------|-----------------------|----------------------------|
| Получение задания на курсовую работу           | 4     |                       |                            |
| Подбор и обзор литературы                      | 12    |                       |                            |
| Выполнение необходимых расчетов по работе      | 18    |                       |                            |
| Выполнение теоретической части курсовой работы | 12    |                       |                            |
| Полное оформление курсовой работы              | 12    |                       |                            |
| Компонент своевременности                      | 12    |                       |                            |
| Итого максимум за период:                      | 70    |                       |                            |
| Защита курсовой работы (максимум)              | 30    |                       |                            |
| Общий итог баллов                              | 100   | «отлично»             | 81-100                     |
|                                                |       | «хорошо»              | 65-80                      |
|                                                |       | «удовлетворительно»   | 50-65                      |
|                                                |       | «неудовлетворительно» | менее 50                   |

**Приложение №1**  
**Титульный лист**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»  
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ МАДИ**

Факультет автомобильных дорог и транспорта

Кафедра информатика и технологии транспортных процессов

Направление подготовки информатика и вычислительная техника

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Микропроцессорные системы»

**ТЕМА**

Рег. № \_\_\_\_\_

Дата сдачи

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Выполнил: студент \_\_ курса

группы \_\_\_\_\_

Ф.И.О.

Руководитель: Ф.И.О.

Защита принята с оценкой \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

Чебоксары 202\_\_

## Приложение №2

### Тематика Курсовых работ

| Номер варианта | Тематика курсовой работы                                     | Примечание (суть задания, рекомендуемая элементная база)                                                                               |
|----------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вариант №1     | Разработка одноплатной микропроцессорной системы             | Разработать структурную схему МПС на базе КР580ВМ80: МП, ПЗУ, ОЗУ, порты ввода/вывода. Построение временных диаграмм.                  |
| Вариант №2     | Программирование таймера (КР580ВИ53)                         | Разработать программу для микропроцессорной системы, использующую таймер в различных режимах (генератор импульсов, стробоскоп).        |
| Вариант №3     | Контроллер прерываний (КР580ВН59)                            | Изучение режимов работы контроллера прерываний. Разработка схемы и программы обработки прерываний с приоритетами.                      |
| Вариант №4     | Параллельный интерфейс (КР580ВВ55)                           | Реализация режима простого ввода/вывода и режима стробирования. Опрос датчиков и управление индикаторами.                              |
| Вариант №5     | Последовательный интерфейс (КР580ВВ51)                       | Настройка УСАПП (программируемого контроллера последовательного интерфейса) на заданный режим. Передача данных между двумя МПС.        |
| Вариант №6     | Разработка контроллера светофора                             | На базе учебного МП. Циклограмма работы, управление светодиодами, учет "пиковых" нагрузок.                                             |
| Вариант №7     | Разработка цифрового термометра                              | МК + датчик температуры (DS18B20/LM335). Вывод на ЖК-дисплей (HD44780). Реализация протокола 1-Wire.                                   |
| Вариант №8     | Разработка программируемого таймера (Часы реального времени) | Использование встроенного таймера или внешнего модуля RTC. Настройка будильника, вывод на индикацию.                                   |
| Вариант №9     | Управление шаговым двигателем                                | Разработка драйвера и программы для управления шаговым двигателем (полношаговый/полушаговый режим, регулировка скорости).              |
| Вариант №10    | Разработка вольтметра постоянного тока                       | Использование встроенного АЦП. Отображение результатов на семисегментных индикаторах или графическом дисплее.                          |
| Вариант №11    | Генератор сигналов специальной формы                         | Использование ЦАП (или ШИМ + RC-цепочка) для генерации синусоидального, пилообразного, прямоугольного сигнала с регулируемой частотой. |
| Вариант №12    | Система охранной сигнализации                                | МК + датчики движения/открытия (герконы). Управление сиреной и                                                                         |

|             |                                                            |                                                                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                                            | световой индикацией. Постановка/снятие с охраны по кнопке.                                                                               |
| Вариант №13 | Разработка клавиатурного интерфейса (матричная клавиатура) | Сканирование матричной клавиатуры 4x4, обработка антидребезга, распознавание нажатых клавиш, передача кода в компьютер по UART.          |
| Вариант №14 | Управление сервоприводами                                  | Генерация управляющих ШИМ-сигналов для нескольких сервоприводов (роборука, поворотная камера).                                           |
| Вариант №15 | Регулятор мощности (диммер)                                | Фазовое управление симистором с помощью МК. Детектор нуля. Регулировка яркости лампы накаливания или оборотов коллекторного двигателя.   |
| Вариант №16 | Разработка простого логического анализатора                | Сбор данных с цифровых линий, передача накопленного буфера в ПК по UART, визуализация в терминале.                                       |
| Вариант №17 | Реализация цифрового фильтра                               | Разработка программы для МК (или dsPIC) для реализации КИХ-фильтра нижних частот. Моделирование в MATLAB + реализация на Си.             |
| Вариант №18 | Быстрое преобразование Фурье (БПФ) на МК                   | Реализация алгоритма БПФ для ограниченного числа точек. Анализ спектра сигнала, поступающего с АЦП.                                      |
| Вариант №19 | Детектор частоты (частотомер)                              | Измерение частоты сигнала с помощью захвата входного сигнала (Input Capture) и таймера.                                                  |
| Вариант №20 | Генератор DTMF-сигналов                                    | Реализация генератора двухтональных сигналов для телефонной линии. Использование ЦАП или ШИМ.                                            |
| Вариант №21 | Преобразователь интерфейсов USB-UART                       | Разработка устройства на базе МК с программной эмуляцией USB (или на специализированной микросхеме) для связи ПК с устройствами по UART. |
| Вариант №22 | Модуль удаленного управления по RS-485                     | Разработка ведомого устройства в сети Modbus RTU. Прием команд, управление нагрузкой, передача данных с датчика.                         |
| Вариант №23 | Организация беспроводной связи (NRF24L01)                  | Разработка пары приемника и передатчика на базе МК и модулей NRF24L01. Передача команд управления.                                       |
| Вариант №24 | CAN-интерфейс                                              | Изучение протокола CAN. Разработка простого узла для обмена данными по CAN-шине (STM32 с CAN-модулем).                                   |
| Вариант №25 | Ethernet-сервер на базе МК                                 | Использование модуля ENC28J60 или встроенного MAC-контроллера. Реализация простого веб-сервера для управления устройствами.              |
| Вариант №26 | Разработка программатора для AVR (LPT)                     | Изучение протокола ISP. Разработка простейшего LPT-программатора и ПО для него (на C++/Qt или Pascal).                                   |
| Вариант №27 | Исследование энергопотребления МК                          | Разработка тестовой программы, перевод МК в различные режимы сна (Sleep, Idle). Измерение потребляемого тока.                            |

|             |                                          |                                                                                                                                                        |
|-------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вариант №28 | Многозадачность на МК (кооперативная ОС) | Реализация простого планировщика задач (диспетчера) на Си без использования RTOS.                                                                      |
| Вариант №29 | Эмулятор простого процессора             | Разработка на языке высокого уровня (C++/Pascal) программы, эмулирующей работу гипотетического учебного процессора (система команд, регистры, память). |
| Вариант №30 | Система сбора данных на базе МК          | МК + АЦП + внешняя EEPROM. Автономная запись данных с датчика с заданным интервалом и передача на ПК по запросу.                                       |
| Вариант №31 | Ультразвуковой дальномер                 | Использование HC-SR04. Расчет расстояния, коррекция по температуре, вывод на дисплей.                                                                  |
| Вариант №32 | Управление RGB-светодиодом (лентой)      | Генерация 24-битного цвета для адресных светодиодов (WS2812). Реализация различных эффектов (бегущий огонь, переливы).                                 |