

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

Методическое обеспечение дисциплины

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Смоленск – 2021 г.

Методические материалы составил:

Доцент кафедры

«Электроники и микропроцессорной техники»

Амелина Марина Аркадьевна

ФИО

«24» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой «Электроники и микропроцессорной техники»:

подпись

Якименко Игорь Владимирович

ФИО

«02» июля 2021 г.

1. Методическое обеспечение лекций

Цель лекций – изучение понятийного аппарата, основных теоретических положений и методов изучаемой дисциплины, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

1. Комплект лекций, в формате мультимедийных презентаций, расположен на сайте кафедры: <https://drive.google.com/file/d/1x2IF7SX1a8PUh5z7UW7opx7PlzvgUrz3/view?usp=sharing>

Фрагменты лекций в формате мультимедийной презентации.

<p align="center">АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ (7 семестр)</p> <p align="center">Слайды к курсу лекций Лектор: к.т.н., доц. Амелина М.А. amelina.marina@gmail.com</p>	<p align="center">18 Схема формирования сигналов таймерных запросов прерываний</p>																
<p align="center">19 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРОСТЕЙШЕГО ТАЙМЕРА-СЧЕТЧИКА. СЧЕТНЫЙ РЕЖИМ (NORMAL)</p> <p>В режиме Normal счетный регистр функционирует как обычный суммирующий счетчик. По каждому импульсу тактового сигнала $clkT_0$ ($clkT_2$) осуществляется инкремент счетного регистра. При переходе через $0xFF$ возникает переполнение, и счет продолжается со значения $0x00$. В том же такте сигнала $clkT_0$ ($clkT_2$), в котором обновляется регистр $TCNT0$ ($TCNT_2$), устанавливается в «1» флаг переполнения TOV_0 (TOV_2). См. также слайд 30.</p>	<p align="center">40 Измерение временных интервалов с использованием захвата (или внешнего прерывания)</p>																
<p align="center">93 Взаимодействие с АЦП в режиме одиночного запуска по программному опросу флага готовности данных</p> <p>Основная программа</p> <pre> graph TD A[Инициализация устройств МК: Порты D, C - на вывод. АЦП - в режиме одиночного запуска, остановлен, прерывания от АЦП запрещены] --> B{Клик S1 есть?} B -- нет --> A B -- да --> C[Подпрограмма аналого-цифрового преобразования (возвращает значение в регистре ADCSW=ADCS:ADCL)] C --> D[/Вывод данных: PORTD=ADCS, PORTC=ADCL/] </pre> <p>Подпрограмма преобразования</p> <pre> graph TD E[НАЧАЛО (параметр: номер канала)] --> F[Подключение ко входу АЦП заданного канала с помощью регистра ADMUX] F --> G[Запуск АЦП на одиночное преобразование (ADSC=1)] G -- нет --> F G -- да --> H{Преобразование АЦП завершено (ADIF=1)?} H -- нет --> F H -- да --> I[Сброс флага ADIF (ADIF=0)] I --> J[ВОЗВРАТ (значение в ADCW)] </pre>	<p align="center">104 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ПОРТЫ ВВОДА/ВЫВОДА</p> <p>Последовательный интерфейс предназначен для передачи данных и использовать одну сигнальную линию для передачи в одном направлении. Информационные биты передаются последовательно друг за другом.</p> <table border="1"> <tr> <td>D0</td><td>D1</td><td>D2</td><td>D3</td><td>D4</td><td>D5</td><td>D6</td><td>D7</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td> </tr> </table>	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	1	1	0	1	0	0	1	0
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7										
1	1	0	1	0	0	1	0										
<p align="center">122 При передаче на терминал строки "555":</p> <p>ASCII-код цифры 5 - 0x35=0b01101101 Длительность передачи одного бита $t_{bit}=1/9600=104 \mu s$</p> <p>Для более сложного вывода на терминал см. 183 (форматированный вывод).</p>	<p align="center">149 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ДВУХПРОВОДНЫЙ ИНТЕРФЕЙС I²C (TWI)</p> <p>Интерфейс TWI (Two wire Serial Interface, термин ATMEЛ) является полным аналогом базовой версии интерфейса I²C фирмы «PHILIPS». Интерфейс TWI позволяет объединить вместе до 128 различных устройств с помощью двунаправленной шины, состоящей всего из двух линий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SCL — линия тактового сигнала • SDA — линия данных <p>Дополнительными элементами для реализации шины являются два подтягивающих резистора, по одному на каждую линию.</p>																

2. Методическое обеспечение лабораторных работ

Цель лабораторных работ – закрепление лекционного материала, привитие навыков применения теоретических знаний для решения научно-исследовательских задач, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

Задания и методические указания к лабораторным работам расположены по ссылкам:

Пособие: <https://drive.google.com/file/d/11JjBamuy5C2cm0fLl66wv5m7HjrygU-F/view?usp=sharing>

Отдельные ЛР: <https://drive.google.com/drive/folders/1wa6gjVWTqOS4XSFL3jUivmcn9BTxjiai?usp=sharing>

Пример задания на лабораторную работу:

Задание на лабораторную работу 3

Написать программу, реализующую индивидуальное задание (по номеру в журнале) с использованием IDE CodeVisionAVR. Предварительную программно-аппаратную отладку провести в PROTEUS на собранной схеме (или с использованием имитатора платы EasyAVR5A из архива [OMT_projects 2](#)). Окончательную проверку работы провести на отладочной плате EasyAVR5a.

20. Измерить период следования импульсной последовательности в диапазоне 1–100 мс с приведенной погрешностью не более 0,1% с усреднением за 8 периодов. Результат вывести в двоичном коде на линейку светодиодов.

3. Методическое обеспечение курсовой работы

Цель курсовой работы – закрепление лекционного материала, привитие навыков применения теоретических знаний для самостоятельного решения инженерных задач, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

Задания и методические указания на курсовой проект расположены по ссылке:

<https://drive.google.com/file/d/1K4lk9xKNjSDxkI9vVer0Q3eZxc6abaCA/view?usp=sharing>

Пример задания на курсовой проект.

Разработать принципиальную схему устройства на базе микроконтроллера ATmega16 (ATmega328), а также необходимое программное обеспечение микроконтроллера для решения задания, номер которого соответствует порядковому номеру студента в журнале посещаемости.

13. Измеритель постоянного напряжения в диапазоне 0–5 В в милливольтках (в качестве источника используется сигнал с движка потенциометра, подключенного к питанию платы), с выводом информации на светодиодный семисегментный индикатор платы EasyAVR5A (Динамическая индикация организуется программно). Усреднение измеренного постоянного напряжения осуществляется за 0.1 секунду по 10 отсчётам.

4. Методическое обеспечение проведения экзамена:

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет цель оценить уровень теоретических знаний обучаемых, их навыки и умения применять полученные знания при решении практических задач, а также оценить уровень освоения компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Вопросы и другие материалы для подготовки к экзамену расположены по ссылке:

https://drive.google.com/drive/folders/1PLcvwtHpF2w_P09x4AFloDY8ADI_WE6N?usp=sharing

Все методические материалы по предмету АСМ размещены в папке облачного хранилища по открытой ссылке:

<https://drive.google.com/drive/folders/1C0ScPLOWkvJqMB7hIGv57GTHBkEy1V5S?usp=sharing>