

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»**

**Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»**

Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика и робототех-  
ника»  
« 17 » января 2023г., протокол № 2

И.о заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ О.А.Ерзин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по проведению практических (семинарских) занятий  
по дисциплине (модулю)  
«Программирование микропроцессоров информационных систем»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
09.03.02 Информационные системы и технологии

с направленностью (профилем)  
Информационные системы и технологии в робототехнике

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090302-02-21

Тула 2023 год

## Разработчик(и) методических указаний

Зайчиков Игорь Вячеславович, канд.техн.наук, доц.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **Практическое занятие 1.**

**Тема: Способы адресации (прямой, регистровый, косвенный регистровый) центрального микропроцессора K580BM80 и их использование в ассемблерных командах.**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: освоение способов адресации центрального микропроцессора K580BM80.

1.2. Задача практического занятия: применение команд ассемблера микропроцессора K580BM80 в программах.

2. План практического занятия:

2.1. Адресация прямая

2.2. Адресация регистровая

2.3. Адресация косвенная

2.4. Примеры из группы команд передачи данных

2.5. Примеры из группы команд арифметических

2.6. Примеры из группы команд логических

2.7. Примеры из группы команд передачи управления

2.8. Примеры из группы команд управления процессором.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для прямого способа адресации.

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для регистрового способа адресации.

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для косвенного способа адресации.

Показать схему формата команд микропроцессора K580BM80.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы команд передачи данных.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы арифметических команд.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы логических команд.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы команд передачи управления.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы команд управления процессором.

4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составление программы на ассемблере микропроцессора K580BM80 с применением ветвления алгоритма по заданному условию.

5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

## **Практическое занятие 2.**

**Тема: Способы адресации (непосредственный, стековый, косвенный табличный) центрального микропроцессора K580BM80 и их использование в ассемблерных командах.**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: освоение способов адресации центрального микропроцессора K580BM80.

1.2. Задача практического занятия: применение команд ассемблера микропроцессора K580BM80 в программах.

2. План практического занятия:

2.1. Адресация непосредственная

2.2. Адресация стековая

2.3. Адресация команды RST

2.4. Примеры из группы команд передачи данных

2.5. Примеры из группы команд арифметических

2.6. Примеры из группы команд логических

2.7. Примеры из группы команд передачи управления

2.8. Примеры из группы команд управления процессором.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для непосредственного способа адресации.

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для стекового способа адресации.

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для способа адресации в команде RST.

Показать схему формата команд микропроцессора K580BM80.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы команд передачи данных.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы арифметических команд.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы логических команд.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы команд передачи управления.

Дать примеры, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы команд управления процессором.

4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составление программы на ассемблере микропроцессора K580BM80 с применением ветвления алгоритма по заданному условию.

5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

### **Практическое занятие 3.**

**Тема: Регистр признаков центрального микропроцессора K580BM80. Использование флагов CF, AF, PF в ассемблерных командах.**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: освоение способов проверки условий для ветвлений алгоритмов программ центрального микропроцессора K580BM80.

1.2. Задача практического занятия: изучение регистра признаков центрального микропроцессора K580BM80 и использования флагов CF, AF, PF в командах ассемблера микропроцессора K580BM80.

2. План практического занятия:

Показать структуру значащих бит регистра признаков микропроцессора K580BM80.

2.1 Флаг регистра признаков CF.

2.3 Флаг регистра признаков AF.

2.4 Флаг регистра признаков PF.

2.5. Примеры из группы команд арифметических

2.6. Примеры из группы команд логических

2.7. Примеры из группы команд передачи управления

3. Методические указания к проведению практического занятия

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 флага регистра признаков CF.

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 флага регистра признаков AF.

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 флага регистра признаков PF.

Дать примеры использования флагов регистра признаков CF, AF, PF, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы арифметических команд.

Дать примеры использования флагов регистра признаков CF, AF, PF, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы логических команд.

Дать примеры использования флагов регистра признаков CF, AF, PF, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы команд передачи управления.

4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составление программы на ассемблере микропроцессора K580BM80 с применением ветвления алгоритма по заданному условию.

5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

#### **Практическое занятие 4.**

**Тема: Регистр признаков центрального микропроцессора K580BM80. Использование флагов ZF, SF в ассемблерных командах.**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: освоение способов проверки условий для ветвлений алгоритмов программ центрального микропроцессора K580BM80.

1.2. Задача практического занятия: изучение регистра признаков центрального микропроцессора K580BM80 и использования флагов ZF, SF в командах ассемблера микропроцессора K580BM80.

2. План практического занятия:

Показать структуру значащих бит регистра признаков микропроцессора K580BM80.

2.1 Флаг регистра признаков ZF.

2.2 Флаг регистра признаков SF.

2.3. Примеры из группы команд арифметических

2.4. Примеры из группы команд логических

2.5. Примеры из группы команд передачи управления

3. Методические указания к проведению практического занятия

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 флага регистра признаков ZF.

Дать определение, назначение, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 флага регистра признаков SF.

Дать примеры использования флагов регистра признаков ZF, SF, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы арифметических команд.

Дать примеры использования флагов регистра признаков ZF, SF, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы логических команд.

Дать примеры использования флагов регистра признаков ZF, SF, связь с регистрами микропроцессора K580BM80 для группы команд передачи управления.

4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составление программы на ассемблере микропроцессора K580BM80 с применением ветвления алгоритма по заданному условию.

5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

## **Практическое занятие 5.**

**Тема: Байт состояния центрального микропроцессора K580BM80 и назначение его бит для циклов обмена.**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: освоение управления циклами на системной магистрали центрального микропроцессора K580BM80.

1.2. Задача практического занятия: назначение бит **байта состояния** для управления циклами на системной магистрали центрального микропроцессора K580BM80.

2. План практического занятия:

2.1. Схема формирования и сигналы.

2.2. Назначение бит.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Разобрать структуру бит байта состояния микропроцессора K580BM80.

Дать определение и назначение бит байта состояния микропроцессора K580BM80 для выполнения цикла обмена по шине данных.

Показать таблицу возможных вариантов значений байта состояния микропроцессора K580BM80.

4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту построить временную диаграмму цикла обмена с различными областями адресного пространства микропроцессора K580BM80

5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

## **Практическое занятие 6.**

**Тема: Электрическая схема фиксации байта состояния и управление циклами обмена центрального микропроцессора K580BM80.**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: освоение управления циклами на системной магистрали центрального микропроцессора K580BM80.

1.2. Задача практического занятия: применение сигналов внешнего регистра для управления циклами на системной магистрали центрального микропроцессора K580BM80.

2. План практического занятия:

2.1. Схема формирования и сигналы.

2.2. Назначение бит.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Разобрать схему подключения регистра для хранения байта состояния микропроцессора K580BM80.

Показать временную диаграмму сигналов для выполнения операции загрузки байта состояния по шине данных.

Показать связь бит байта состояния с сигналами шины управления микропроцессора K580BM80 для выполнения цикла обмена на системной магистрали.

#### 4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту построить временную диаграмму цикла обмена с различными областями адресного пространства микропроцессора K580BM80

#### 5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

### **Практическое занятие 7.**

**Тема: Электрическая схема включения программируемого интервального таймера K580BI53 в МПС.**

#### 1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: изучение аппаратных средств подключения программируемого интервального таймера K580BI53 к МПС и использование сигналов шины управления центрального микропроцессора K580BM80.

1.2. Задача практического занятия: применение сигналов шины управления центрального микропроцессора K580BM80 для управления программируемым интервальным таймером K580BI53.

#### 2. План практического занятия:

2.1. Структурная схема.

2.2. Назначение узлов и сигналов.

2.3. Управляющее слово режимов с побитным определением.

#### 3. Методические указания к проведению практического занятия

Разобрать подключение программируемого интервального таймера K580BI53 по структурной схеме внутренних узлов.

Дать определение и назначение сигналов для управления программируемым интервальным таймером K580BI53.

Разобрать операцию загрузки управляющего слова программируемого интервального таймера K580BI53

#### 4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составить управляющее слово для программируемого интервального таймера K580BI53 с целью реализации заданного режима функционирования.

#### 5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).



## **Практическое занятие 8.**

**Тема: Примеры использования управляющего слова программируемого интервального таймера K580ВИ53 и примеры его использования**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: изучение структуры управляющего слова программируемого интервального таймера K580ВИ53.

1.2. Задача практического занятия: применение управляющего слова для реализации режимов функционирования программируемого интервального таймера K580ВИ53.

2. План практического занятия:

2.1. Структурная схема управляющего слова.

2.2. Побитное определение разрядов управляющего слова для задания режимов каналов.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Разобрать функционирование программируемого интервального таймера K580ВИ53 по структурной схеме внутренних узлов.

Разобрать назначение и правила использования бит управляющего слова программируемого интервального таймера K580ВИ53.

Показать образование кодов управляющего слова программируемого интервального таймера K580ВИ53 для разных режимов счётчиков 0,1,2.

4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составить управляющее слово для программируемого интервального таймера K580ВИ53 с целью реализации заданного режима функционирования.

5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

## **Практическое занятие 9.**

**Тема: Программирование режима функционирования 0 и 1 программируемого интервального таймера K580ВИ53**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: изучение генерации сигналов программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режимах функционирования 0, 1.

1.2. Задача практического занятия: составление временной диаграммы сигналов программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режимах функционирования 0, 1.

2. План практического занятия:

2.1. Программирование режима 0 и временная диаграмма сигналов.

2.2. Программирование режима 1 и временная диаграмма сигналов.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Построить временную диаграмму сигналов программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режиме функционирования 0.

Построить временную диаграмму сигналов программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режиме функционирования 1.

Сравнить режимы функционирования 0 и 1 программируемого интервального таймера K580ВИ53.

#### 4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составить управляющее слово и временную диаграмму выходного сигнала программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режимах функционирования 0,1 с заранее определенными входными данными.

#### 5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

### **Практическое занятие 10.**

**Тема: Программирование режима функционирования 2 и 3 программируемого интервального таймера K580ВИ53**

#### 1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: изучение генерации сигналов программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режимах функционирования 0, 1, 2.

1.2. Задача практического занятия: составление временной диаграммы сигналов программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режимах функционирования 2, 3.

#### 2. План практического занятия:

2.1. Программирование режима 2 и временная диаграмма сигналов.

2.2. Программирование режима 3 и временная диаграмма сигналов.

#### 3. Методические указания к проведению практического занятия

Построить временную диаграмму сигналов программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режиме функционирования 2.

Построить временную диаграмму сигналов программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режиме функционирования 3.

Сравнить режимы функционирования 0 и 1 программируемого интервального таймера K580ВИ53.

#### 4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составить управляющее слово и временную диаграмму выходного сигнала программируемого интервального таймера K580ВИ53 в режимах функционирования 2, 3 с заранее определенными входными данными.

#### 5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

### **Практическое занятие 11.**

**Тема: Программирование режима функционирования 4 и 5 программируемого интервального таймера K580BI53**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: изучение генерации сигналов программируемого интервального таймера K580BI53 в режимах функционирования 4, 5.

1.2. Задача практического занятия: составление временной диаграммы сигналов программируемого интервального таймера K580BI53 в режимах функционирования 4, 5.

2. План практического занятия:

2.1. Программирование режима 4 и временная диаграмма сигналов.

2.2. Программирование режима 5 и временная диаграмма сигналов.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Построить временную диаграмму сигналов программируемого интервального таймера K580BI53 в режиме функционирования 4.

Построить временную диаграмму сигналов программируемого интервального таймера K580BI53 в режиме функционирования 5.

Сравнить режимы функционирования 4 и 5 программируемого интервального таймера K580BI53.

4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составить управляющее слово и временную диаграмму выходного сигнала программируемого интервального таймера K580BI53 в режимах функционирования 4,5 с заранее определенными входными данными.

5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

### **Практическое занятие 12.**

**Тема: Программирование режима 0 программируемого параллельного адаптера K580BB55**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: изучение аппаратных средств для обмена информацией через программируемый параллельный адаптер K580BB55.

1.2. Задача практического занятия: применение управляющего слова для реализации режимов функционирования программируемого параллельного адаптера K580BB55.

2. План практического занятия:

2.1. Структурная схема.

2.2. Назначение узлов и сигналов.

2.3. Управляющее слово режимов с побитным определением.

2.4. Простой программный обмен в режиме 0.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Разобрать функционирование программируемого параллельного адаптера K580BB55 по структурной схеме внутренних узлов.

Дать определение и назначение входных и выходных сигналов в соответствии со структурной схемой программируемого параллельного адаптера K580BB55.

Разобрать назначение и правила использования бит управляющего слова программируемого параллельного адаптера K580BB55.

Разобрать структурную схему функционирования программируемого параллельного адаптера K580BB55 в режиме 0.

4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составить управляющее слово для программируемого параллельного адаптера K580BB55 с целью реализации заданного режима функционирования.

5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

**Практическое занятие 13.**

**Тема: Программирование режима 1 программируемого параллельного адаптера K580BB55**

1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: изучение процедуры обмена информацией через программируемый параллельный адаптер K580BB55 в режиме функционирования 1.

1.2. Задача практического занятия: применение управляющего слова для реализации режима функционирования 1 программируемого параллельного адаптера K580BB55 и составление временной диаграммы сигналов.

2. План практического занятия:

2.1. Управляющее слово режима 1 с побитным определением канала А и В.

2.2. Асинхронный ввод или вывод в режиме 1.

2.3. Временные диаграммы сигналов.

3. Методические указания к проведению практического занятия

Разобрать назначение и правила использования бит управляющего слова программируемого параллельного адаптера K580BB55 в режиме 1.

Разобрать структурные схемы функционирования программируемого параллельного адаптера K580BB55 в режиме функционирования 1 для ввода и вывода.

Построить временную диаграмму сигналов программируемого параллельного адаптера K580BB55 в режиме функционирования 1 для ввода.

Построить временную диаграмму сигналов программируемого параллельного адаптера K580BB55 в режиме функционирования 1 для вывода.

#### 4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составить управляющие слова и временную диаграмму циклов обмена через программируемый параллельный адаптер K580BB55 в режиме функционирования 1 при изменении направления обмена в заданном канале.

#### 5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).

### **Практическое занятие 14.**

**Тема: Программирование режима 2 программируемого параллельного адаптера K580BB55**

#### 1. Цели и задачи практического занятия:

1.1. Цель практического занятия: изучение процедуры обмена информацией через программируемый параллельный адаптер K580BB55 в режиме функционирования 1.

1.2. Задача практического занятия: применение управляющего слова для реализации режима функционирования 1 программируемого параллельного адаптера K580BB55 и составление временной диаграммы сигналов.

#### 2. План практического занятия:

2.1. Управляющее слово режима 2 с побитным определением канала А и В.

2.2. Асинхронный обмен в режиме 2.

2.3. Временные диаграммы сигналов.

#### 3. Методические указания к проведению практического занятия

Разобрать назначение и правила использования бит управляющего слова программируемого параллельного адаптера K580BB55 в режиме 2.

Разобрать структурные схемы функционирования программируемого параллельного адаптера K580BB55 в режиме функционирования 2 для ввода и вывода.

Построить временную диаграмму сигналов программируемого параллельного адаптера K580BB55 в режиме функционирования 2 для ввода и вывода.

#### 4. Контрольные мероприятия

Задать каждому студенту составить управляющие слова и временную диаграмму циклов обмена через программируемый параллельный адаптер K580BB55 в режиме функционирования 2 при изменении направления обмена в заданном канале.

#### 5. Требования при подведении итогов текущей и промежуточной аттестаций

5.1. Одно практическое занятие учитывается в текущей аттестаций в соответствии с заданной нагрузкой в семестре и наличием других типов работ.

5.2. Выполнение заданий по каждому практическому занятию является допуском к промежуточной аттестации (сдаче зачёта или экзамена).