

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 выполнению самостоятельной работы
по дисциплине (модулю)
«Основы микропроцессорной техники»**

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

по направлению подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

с направленностью (профилем)
Информационно-измерительные и управляющие системы
технологических машин

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150302-01-22

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)

Самостоятельная работа над курсом «**Основы микропроцессорной техники**» включает:

- а) изучение материала, изложенного на лекциях;
- б) изучение материала, не вошедшего в лекции;
- в) осмысление и оформление экспериментальных данных, полученных во время практических занятий;
- г) выполнение контрольно-курсовой работы;
- д) самостоятельный контроль освоения материала, изученного на лекциях и в процессе самостоятельной работы, по контрольным вопросам и тестам;
- е) подготовка к текущей и промежуточной аттестациям.

1. Дополнительная литература к разделам курса.

Таблица 1

Разделы курса	Кол-во часов	Литература
1. Общие сведения о микропроцессорах (МП) и микропроцессорных системах (МПС). 1.1. Предыстория развития средств вычислительной техники. 1.2. Основные направления использования вычислительной техники. 1.3. Машинный язык ассемблера. 1.4. Программное обеспечение для реального масштаба времени. 1.5. Основные определения и классификация МПС.	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
2. МП 1 класса с фиксированной системой команд и программной архитектурой управления. 2.1. Основные определения.МП 1 класса с фиксированной системой команд и программным управлением. 2.2. Классификационные признаки. 2.3. Достоинства и недостатки. 4-, 8-, 16-, 32-разрядные поколения и их характеристики	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
3. Микроконтроллеры в бытовых машинах и приборах 3.1. Семейство Intel MCS51(52) 3.2. Семейство Intel MCS96 и современные аналоги на примере AduC7026 Analog Devices	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .—

		256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
4. МП 2 класса с изменяемой системой команд и микропрограммной архитектурой управления. 4.1. Классификационные признаки. 4.2. Достоинства и недостатки. 4.3. Подгруппы МП 2 класса	5	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
5. МП 3 класса с сокращенной системой команд и аппаратной архитектурой управлением. 5.1. Классификационные признаки. 5.2. Достоинства и недостатки.	5	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
6. Представление информации в вычислительной системе и обработка информации в ЭВМ. 6.1. Способы кодирования данных, соответствие бита и триггера, байта и регистра 6.2. Двоичный формат беззнаковых целых чисел. 6.3. Дополнительный код знаковых целых чисел. 6.4. Операции сложения и вычитания в дополнительном коде.	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
7. Дополнительные форматы.	2	Белов, А.В. Самоучитель по

<p>7.1. Двоично-десятичный формат.</p> <p>7.2. Формат с плавающей точкой.</p> <p>7.3. Кодирование и обработка команд.</p>		<p>микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.</p> <p>Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.</p>
<p>8. Структурная схема МП</p> <p>8.1. Основные узлы схемы и их назначение</p> <p>8.2. Машинный такт, микрооперация, микрокоманда, микропрограмма.</p>	2	<p>Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.</p> <p>Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.</p>
<p>9. Устройство управления на основе аппаратной реализации.</p> <p>9.1. Реализация и функционирование узлов.</p> <p>9.2. Программируемая логическая матрица.</p>	14	<p>Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.</p> <p>Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.</p>
<p>10. Устройство микропрограммного управления.</p> <p>10.1 Реализация и функционирование узлов</p> <p>10.2. Отличие от аппаратной реализации</p>	10	<p>Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.</p> <p>Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования мик-</p>

		ропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
<p>11. Функциональная схема однокристалльного МП.</p> <p>11.1. Регистры общего назначения</p> <p>11.2. Регистры специального назначения</p> <p>11.3. Регистры адреса</p> <p>11.4. Буферные элементы и шины</p> <p>11.5. Процесс выполнения команд программы</p>	2	<p>Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.</p> <p>Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.</p>
<p>12. Структура адресного пространства МПС.</p> <p>12.1. Сегменты.</p> <p>12.2. Способы представления адресного пространства.</p>	2	<p>Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.</p> <p>Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.</p>
<p>13. Сегмент стека.</p> <p>13.1. Назначение стека.</p> <p>13.2. Способ функционирования стека.</p> <p>13.3. Использование при вызовах подпрограмм</p>	2	<p>Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.</p> <p>Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.</p>
<p>14. Способы адресации для доступа к запоминающим устройствам в МПС.</p> <p>14.1. Основные определения и представление адресной информации.</p> <p>14.2. Однокомпонентные способы адресации: прямой, с вычисляемым адресом, с автоиндексацией адреса.</p>	2	<p>Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр.в конце</p>

14.3. Многокомпонентные способы адресации: базовый, индексный, базово-индексный, относительный.		кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
15. Архитектура и организация МПС. 15.1. Понятия и определения 15.2. Типы магистралей. 15.3. Элементы цифрового сигнала и состояния цифровой линии 15.4. Циклы обращения к магистралям.	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
16. Метод расширения адресного пространства запоминающих устройств МПС окном. 16.1. Предварительные замечания. 16.2. Схемное решение метода окна.	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
17. Метод расширения адресного пространства запоминающих устройств МПС базовыми регистрами. 17.1. Отличие от метода окна 17.2. Схемное решение метода базовых регистров	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
18. Метод расширения адресного пространства запоминающих устройств МПС банками. 18.1. Отличие от предыдущих методов	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е

18.2. Схемное решение метода банков 18.3. Рекомендации размещения программ		изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
19. Метод расширения адресного пространства запоминающих устройств МПС виртуальной памятью. 19.1. Организация метода 19.2. Служебные структуры данных для метода 19.3. Использование двухступенчатого преобразования адресов.	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
20. Организация системы прерываний МПС 20.1. Основные понятия. 20.2. Классификации прерываний	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
21. Организация радиальной системы прерываний. 21.1. Приоритеты запросов прерываний. 21.2. Вложенность запросов прерываний. 21.3. Расширение радиальной системы прерываний методом поллинга.	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоато-

		миздат, 1987.- 304 с.
22. Векторная система прерываний. 22.1. Понятие вектора прерывания. 22.2. Назначение контроллера прерываний и его основных регистров 22.3. Таблица векторов прерываний 22.4. Последовательность обработки запроса векторного прерывания	2	Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолюбитель) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.

2. Основные контрольные вопросы по темам.

01. Чем отличается р-канальная МОП-технология от п-канальной МОП-технологии?
02. Чем отличается второе поколение микропроцессоров 1 класса от первого?
03. Чем отличается третье поколение микропроцессоров 1 класса от второго?
04. Чем отличается четвертое поколение микропроцессоров 1 класса от третьего?
05. Чем отличается пятое поколение микропроцессоров 1 класса от четвертого?
06. Какие изменения в моделях пятого поколения происходили?
07. На чем основана технология динамического исполнения команд?
08. Чем отличается микроконтроллер iMCS51 от iMCS48?
09. Чем отличается микроконтроллер iMCS96 от iMCS51?
10. Чем отличается микропроцессор 2 класса от микропроцессора 1 класса?
11. Чем отличается микропроцессор 3 класса от микропроцессора 1 класса?
12. Чем отличается микропроцессор 3 класса от микропроцессора 2 класса?
13. Что такое транспьютер?
14. Какой диапазон значений имеет беззнаковый двоичный 8-разрядный код?
15. Какой диапазон значений имеет знаковый двоичный 8-разрядный код?
16. Каковы особенности двоичного дополнительного кода?
17. Чем отличается беззнаковый двоичный 8-разрядный код от двоично-десятичного упакованного 8-разрядного кода?
18. Чем отличается беззнаковый двоичный 8-разрядный код от двоично-десятичного неупакованного 8-разрядного кода?
19. Какие поля входят в формат чисел с плавающей точкой?
20. Какие поля входят в формат команды?

3. Библиографический список рекомендуемой литературы. ОСНОВНОЙ

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов М. :Высшая школа, 2004.-790с
2. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных

устройств. М.:Додэка-XXI, 2005.-528с

3. Новожилов О.П. Основы микропроцессорной техники. Т.2 : учеб.пособие:в 2 т. / О.П.Новожилов .— М. : РадиоСофт, 2007 .— 336с. : ил. — ISBN 5-93037-167-9 : 287.96.
4. Новожилов О.П. Основы микропроцессорной техники. Т.1 : учеб.пособие:в 2 т. / О.П.Новожилов .— М. : РадиоСофт, 2007 .— 432с. : ил. — ISBN 5-93037-165-2 : 314.62
5. Токарев В.Л. Аппаратные средства вычислительной техники : учеб.пособие для вузов / В.Л.Токарев .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2005 .— 470с. — (75-летию ТулГУ посвящается) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7679-0762-5 /в пер./ : 230.00.
6. Баев Б.П. Микропроцессорные системы бытовой техники : учебник для вузов / Б.П.Баев .— М. : Горячая линия-Телеком, 2005 .— 480с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93517-196-1 /в пер./ : 208.56.
7. Александров, Е.К. Микропроцессорные системы : учеб.пособие для вузов / Е.К.Александров [и др.];под ред Д.В.Пузанкова .— М. : Политехника, 2002 .— 935с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7325-0516-4 /в пер./ : 316.39.
8. Шагурин, И.И. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры фирмы Motorola : Справочник / И.И.Шагурин .— М. : Горячая линия-Телеком, 2004 .— 952с. : ил. — ISBN 5-93517-162-7 /в пер./ : 538.00.
9. Белов, А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике / А.В.Белов .— 2-е изд.,перераб.и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2007 .— 256с. : ил. — (Радиолобитель) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-94387-190-0 : 101.15.
10. Бойт, К. Цифровая электроника / К.Бойт;пер.с нем.М.М.Ташлицкого .— М. : Техносфера, 2007 .— 472с. : ил. — (Мир электроники) .— ISBN 978-5-94836-124-6 /в пер./ : 339.26.
11. Абрамов, В.М. Электронные элементы устройств автоматического управления:Схемы.Расчет.Справочные данные / В.М.Абрамов .— М. : Академкнига, 2006 .— 680с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-94628-222-0 /в пер./ : 368.10.
12. Нарышкин, А.К. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб.пособие для вузов / А.К.Нарышкин .— М. : Академия, 2006 .— 320с. : ил. — (Высшее профессиональное образование:Радиоэлектроника) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7695-1618-6 /в пер./ : 217.80.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ

1. Микропроцессорные системы автоматического управления / В.А.Бессекерский, Н.Б.Ефимов, С.И.Зиатдинов и др.; Под общ. ред. В.А.Бессекерского.-Л.; Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988.365 с.
2. Системы автоматического управления с микро-ЭВМ / В.Н. Дроздов, И.В.Мирошник, В.И.Скорубский.-Л.; Машиностроение Ленингр. отделение, 1989.-284 с.
3. Остром К., Виттенмарк Б. Системы управления с ЭВМ: Пер. с англ. -М. : Мир, 1987.-480 с.
4. Абель П. Язык Ассемблера для IBM PC и программирования / Пер. с англ. Ю.В.Сальникова. - М.:Высш.шк.,1992. - 447 с.
5. Борзенко А. Практическая энциклопедия по аппаратному обеспечению IBM PC. - Киев: Диалектика, 1994. - 224 с.
6. Гибсон Г.,Лю Ю-Ч. Аппаратные и программные средства микро-ЭВМ / Пер. с англ. В.Л.Григорьева.;Под ред. В.В. Сташина.- М.. Финансы и статистика, 1983.-255с.
7. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматизации.- М.: Энергоатомиздат, 1987.- 304 с.
8. Калабеков Б.А. Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов.: Учебное пособие для вузов.- М.: Радио и связь, 1988.- 368с.
9. Кеннет Дж.Данхоф, Кэрл Л.Смит Основы микропроцессорных вычислительных систем.: Пер. с англ. А.А. Савельева. - М.: Высш.шк., - 1986.- 288с.
10. Коффрон Дж.,Лонг В. Расширение микропроцессорных систем / Пер. с англ.;Под ред

- П.В.Нестерова. - М.: Машиностроение, 1987- 320с
11. Лю Ю-Чжен, Гибсон Г. Микропроцессоры семейства 8086/8088. Архитектура, программирование и проектирование микрокомпьютерных систем.;Пер. с англ.- М.: Радио и связь, 1987.- 512с.
 12. Микропроцессоры. В 3-х кн. Кн.1.Архитектура и проектирование микроЭВМ. Организация вычислительных процессов.:Учеб. для втузов / П.В.Нестеров,В.Ф.Шаньгин,В.Л.Горбунов и др.; Под редакцией Л.Н. Преснухина. М.: Высш. шк.,1986.-495 с.
 13. Микропроцессорный комплект К1810: Структура, программирование, применение: Справочная книга / Ю.М. Казаринов, В.Н.Номоконов, Г.С.Подклетнов, Ф.В.Филиппов.Под ред. Ю.М.Казаринова.- М.: Высш. шк.,1990.-269с.
 14. Мячев А.А., Степанов В.Н. Персональные ЭВМ и микроЭВМ. Основы организации: Справочник/Под ред. А.А. Мячева. - М.: Радио и связь, 1991. - 320 с.
 15. Рыбаков М.А. Анатомия персонального компьютера. - М.: СП Интермеханика, 1990. - 224 с.
 16. Хвощ С.Т., Варлинский Н.Н., Попов Е.А. Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления.Справочник.;Под общ. ред. С.Т.Хвоща.- Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987.-639с.
 17. Шевкопляс Б.В. Микропроцессорные структуры. Инженерные решения: Справочник.- 2-е изд. перераб. и доп.- М.: Радио и связь, 1990.- 512с.
 18. Щелкунов Н.Н., Дианов А.П. Микропроцессорные средства и системы.-М.: Радио и связь, 1989.- 288с
 19. Вуд А. Микропроцессоры в вопросах и ответах / Пер. с англ. Под ред. Д.А.Поспелова.- М.: Энергоатомиздат, 1985. - 184с.
 20. Жаров А. Железо IBM. - М.: фирма МИКРОАРТ, 1994. - 198 с.
 21. Казаринов Ю.М., Номоконов В.Н., Филиппов Ф.В. Применение микропроцессоров и микроЭВМ в радиотехнических системах. Учеб. пособие для радиотехнических спец. вузов.- М.: Высш.шк.,1988.- 207 с.
 22. Микропроцессорные системы автоматического управления / В.А.Бесекерский, Н.Б.ефимов, С.И.Зиатдинов и др.. Под общ. ред. В.А.Бесекерского.-Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние,1988. - 365с.
 23. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники.: Учеб. пособие / А.А. Сазонов, Р.В.Корнилов, Н.П.Кохан и др.;Под ред. А.А.Сазонова.- М.: Радио и связь, 1988. - 264с.
 24. Холленд Р. Микропроцессоры и операционные системы..Краткое справочное пособие.;Пер. с англ.- М.: Энергоатомиздат, 1991. - 192с.
 25. Шевкопляс Б.В. Микропроцессорные структуры. Инженерные решения. Дополнение первое.. Справочник.-М.: Радио и связь, 1993. - 256с.
 26. Фолкенберри Л.М. Справочное пособие по ремонту электрических и электронных систем. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 416 с.
 27. Фролов А.В., Фролов Г.В. Программирование модемов. - М.: Диалог-МИФИ, 1994. - 240 с.
 28. Фролов А.В., Фролов Г.В. Аппаратное обеспечение IBM PC: В 2-х ч.Ч.1. - М.: Диалог-МИФИ, 1992. - 208 с.
 29. Фролов А.В., Фролов Г.В. Аппаратное обеспечение IBM PC: В 2-х ч.Ч.2. - М.: Диалог-МИФИ, 1992. - 208 с.