


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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«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: 090302-02-22

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

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



\_\_\_\_\_  
(подпись)

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

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является подготовка специалистов, обладающих знаниями в области разработки микропроцессорных (МП) устройств, обработки информации с помощью ЭВМ, обмена информацией ЭВМ и внешних устройств в бытовых машинах и приборах.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- архитектура, функционирование и программирование центральных микропроцессорных элементов;
- архитектура, функционирование и программирование контроллеров прерываний
- архитектура, функционирование и программирование времязадающих элементов типа таймера
- архитектура, функционирование и программирование интерфейсных элементов типа параллельного адаптера
- архитектура, функционирование и программирование контроллеров прямого доступа к памяти

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 7 семестре.

## 3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1) архитектуру микропроцессоров; способы, методы, виды адресации; циклы обмена; контроллеры прерываний, таймеры, регистровые адаптеры, контроллеры ПДП; модульные микропроцессорные системы; процессы передачи данных, состояния цифровых линий; методики разработки принципиальных схем аппаратных средств (код компетенции – **ПК-13**, код индикатора – **ПК-13.1**);

### **Уметь:**

1) вести анализ и разработку структурных, функциональных аппаратных средств микропроцессорных систем; вести анализ и разработку принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем; обосновывать технические требования к цифровым устройствам и микропроцессорным системам по общему техническому заданию (код компетенции – **ПК-13**, код индикатора – **ПК-13.2**);

### **Владеть:**

1) навыками применения цифровых устройств и микропроцессоров в бытовой технике и приборах; методами обработки данных в цифровых устройствах и микропроцессорах бытовой техники и приборов (код компетенции – **ПК-13**, код индикатора – **ПК-13.3**);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
7	Э	5	180	28	28	14	-	2	0,25	107,75
Итого	–	5	180	28	28	14	-	2	0,25	107,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
7 семестр	
1	Состав микропроцессорного комплекта К580. Центральный микропроцессор. Контроллеры последовательного и параллельного интерфейсов. Контроллеры клавиатуры и индикации, электронно лучевой трубки. Контроллеры прямого доступа к памяти, шины управления. Вспомогательные схемы тактового генератора, регистров и буферов.
2	Архитектура центрального микропроцессора К580ВМ80. Структурная схема. Назначение узлов и сигналов.
3	Способы адресации центрального микропроцессора К580ВМ80. Адресация прямая. Адресация регистровая. Адресация косвенная. Адресация непосредственная. Адресация стековая. Адресация команды RST.
4	Ассемблер центрального микропроцессора К580ВМ80 и его регистр признаков. Формат команд. Группа команд: передачи данных. Группа арифметических команд. Группа логических команд. Группа команд.передачи управления. Группа команд.управления процессором.. Флаги регистра признаков.
5	Байт состояния центрального микропроцессора К580ВМ80. Схема формирования и сигналы. Назначение бит.
6	Особенности логики алгоритма функционирования центрального микропроцессора К580ВМ80 . Такты и режимы функционирования.. Переходы между режимами.
7	Цикл обмена данными центрального микропроцессора К580ВМ80. Алгоритм последовательности действий. Временная диаграмма основных сигналов.

№ п/п	Темы лекционных занятий
8	Режим обслуживания не векторного прерывания центрального микропроцессора K580BM80. Алгоритм последовательности действий. Временная диаграмма основных сигналов.
9	Режим прямого доступа к памяти центрального микропроцессора K580BM80. Алгоритм последовательности действий. Временная диаграмма основных сигналов.
10	Архитектура программируемого контроллера прерывания K580BH59. Структурная схема. Назначение узлов и сигналов.
11	Обслуживание векторного прерывания программируемого контроллера прерывания K580BH59. Алгоритм последовательности действий при векторном прерывании. Особенности использования регистров.
12	Управляющие слова инициализации программируемого контроллера прерывания K580BH59. Управляющие слова инициализации 0 с побитным определением. Управляющие слова инициализации 1 с побитным определением. Управляющие слова инициализации 2 с побитным определением.
13	Управляющие слова операции программируемого контроллера прерывания K580BH59. Управляющие слова операции 0 с побитным определением. Управляющие слова операции 1 с побитным определением. Управляющие слова операции 2 с побитным определением.
14	Архитектура и управляющее слово программируемого интервального таймера K580BI53. Структурная схема. Назначение узлов и сигналов. Управляющее слово режимов с побитным определением.
15	Режимы функционирования 0, 1 программируемого интервального таймера K580BI53. Программирование режима 0 и временная диаграмма сигналов. Программирование режима 1 и временная диаграмма сигналов.
16	Режимы функционирования 2, 3 программируемого интервального таймера K580BI53. Программирование режима 2 и временная диаграмма сигналов. Программирование режима 3 и временная диаграмма сигналов.
17	Режимы функционирования 4, 5 программируемого интервального таймера K580BI53. Программирование режима 4 и временная диаграмма сигналов. Программирование режима 5 и временная диаграмма сигналов.
18	Архитектура программируемого параллельного адаптера K580BB55. Структурная схема. Назначение узлов и сигналов.
19	Управляющее слово и режим 0 программируемого параллельного адаптера K580BB55. Управляющее слово режимов с побитным определением. Простой программный обмен в режиме 0.
20	Режим функционирования 1 асинхронного стробируемого ввода программируемого параллельного адаптера K580BB55. Управляющее слово режима 1 при вводе с побитным определением канала А и В. Временные диаграммы сигналов асинхронного стробируемого ввода.
21	Режим функционирования 1 асинхронного стробируемого вывода программируемого параллельного адаптера K580BB55. Управляющее слово режима 1 при выводе с побитным определением канала А и В. Временные диаграммы сигналов асинхронного стробируемого вывода.
22	Режим функционирования 2 программируемого параллельного адаптера K580BB55. Управляющее слово режима 2 с побитным определением канала А и В. Асинхронный обмен в режиме 2. Временные диаграммы сигналов.
23	Архитектура контроллера прямого доступа к памяти K580BT57. Структурная схема. 21.2. Назначение узлов и сигналов.

№ п/п	Темы лекционных занятий
24	Управляющее слово и регистры контроллера прямого доступа к памяти K580BT57. Управляющее слово регистра режима с побитным определением. Регистр состояния. Регистры каналов.
25	Программирование и цикл прямого доступа к памяти контроллера K580BT57. Временная диаграмма сигналов режима прямого доступа к памяти. Фрагмент программы центрального микропроцессора для инициализации контроллера
26	Изучение принципов подключения клавиатуры к микро-ЭВМ
27	Программный способ определения факта нажатия на клавишу
28	Программный способ дешифрации нажатой клавиши

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
7 семестр	
1	Способы адресации (прямой, регистровый, косвенный регистровый) центрального микропроцессора K580BM80 и их использование в ассемблерных командах.
2	Способы адресации (непосредственный, стековый, косвенный табличный) центрального микропроцессора K580BM80 и их использование в ассемблерных командах.
3	Регистр признаков центрального микропроцессора K580BM80. Использование флагов CF, AF, PF в ассемблерных командах.
4	Регистр признаков центрального микропроцессора K580BM80. Использование флагов ZF, SF в ассемблерных командах.
5	Байт состояния центрального микропроцессора K580BM80 и его электрическая схема его фиксации.
6	Циклы обмена, определяемые байтом состояния центрального микропроцессора K580BM80.
7	Электрическая схема включения программируемого интервального таймера K580BI53 в МПС
8	Примеры использования управляющего слова программируемого интервального таймера K580BI53 и примеры его использования
9	Программирование режима функционирования 0 и 1 программируемого интервального таймера K580BI53
10	Программирование режима функционирования 2 и 3 программируемого интервального таймера K580BI53
11	Программирование режима функционирования 4 и 5 программируемого интервального таймера K580BI53
12	Программирование режима 0 программируемого параллельного адаптера K580BB55
13	Программирование режима 1 программируемого параллельного адаптера K580BB55
14	Программирование режима 2 программируемого параллельного адаптера K580BB55

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
7 семестр	

№ п/п	Наименования лабораторных работ
1	Изучение архитектуры учебного микропроцессорного комплекта УМПК-80
2	Изучение ассемблерных команд, машинных кодов УМПК-80
3	Изучение способов программирования УМПК-80
4	Составление и отладка управляющих программ УМПК-80 звуковым сигналом
5	Составление и отладка управляющих программ УМПК-80 знакосинтезирующим дисплеем
6	Составление и отладка управляющих программ УМПК-80 вывода статической строки на знакосинтезирующем дисплее
7	Составление и отладка управляющих программ УМПК-80 вывода бегущей строки на знакосинтезирующем дисплее

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
7 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

#### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	7.5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	4.5
		Выполнение лабораторных работ	6
		Тестирование по пройденному материалу	12
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	7.5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	4.5

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение лабораторных работ	6
		Тестирование по пройденному материалу	12
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

## 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется лаборатория с возможностью подключения учебных микропроцессорных комплектов УМПК-80.

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1.Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления Бытовых машин приборов [Электронный ресурс]: учебник/ Ж.А.Романович [и др]. - Электрон.текстовые данные. – М.: Дашков и К. 2018. – 316 с. – Режим доступа; <http://www.Iprbookshop.ru/85679.html>. – ЭБС «IPRBooks»

2.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.

3.Баев, Б.П. Микропроцессорные системы бытовой техники : учебник для вузов / Б.П.Баев .— М. : Горячая линия-Телеком, 2005 .— 480с. : ил. — Б

4.Говоров А.А., Фомичев А.А., Панарин В.М., Соколовский Р.В. Малоканальные микропроцессорные контроллеры в автоматических системах регулирования: учебное пособие для вузов. ТулГУ. - Тула: Издательство ТулГУ, 2005.- 204с.

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.

6.Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов : учебник для вузов / А.Б.Сергиенко



.— 2-е изд. — М.[и др.] : Питер, 2006 .— 751с.

7.Свердлов, С.З. Языки программирования и методы трансляции : учеб.пособие для вузов / С.З.Свердлов .— М.[и др.] : Питер, 2007 .— 638с. : ил. + 1опт.диск(CD ROM) .— (Учебное пособие) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-469-00378-6 /в пер./ : 229.50.

8.Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств. М.:Додэка-XXI, 2005.-528с

## 7.2 Дополнительная литература

1. 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.

2.Джексон, Р.Г. Новейшие датчики : монография / Р.Г.Джексон;пер.с англ.под ред.В.В.Лучинина .— М. : Техносфера, 2007 .— 384с.

3.Микропроцессорные системы автоматического управления / В.А.Бессекерский, Н.Б.Ефимов, С.И.Зиятдинов и др.; Под общ. ред. В.А.Бессекерского.-Л.; Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988.- 365 с.

4.Системы автоматического управления с микро-ЭВМ / В.Н. Дроздов, И.В.Мирошник, В.И.Скорубский.-Л.; Машиностроение Ленингр. отделение, 1989.-284 с.

5.Хвощ С.Т. и др. Микропроцессоры и микро-ЭВМ в системах автоматического управления: Справочник/ С.Т. Хвощ, Н.Н. Варлинский, Е.А. Попов; Под общ. Ред. С.Т. Хвоща.-Л.; Машиностроение. Ленингр. отделение, 1987. 640с.: ил.

6.Шилов В.Л. Популярныe цифровые микросхемы: Справочник. 2-е изд., испр. – Челябинск: Металлургия, Челябинское отд., 2001. – 352 с.: ил. - (Массовая радиобиблиотека. Вып. 111).

7.Журнал "Автоматизация и современные технологии"

8.Журнал "Вестник компьютерных и информационных технологий"

9.Журнал "Датчики и системы"

10. Журнал "Известия вузов. Электромеханика"

11. Журнал "Информационно-измерительные и управляющие системы"

12. Журнал "Информационно-управляющие системы"

13. Журнал "Мехатроника, автоматизация, управление"

14. Журнал "Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика"

15. Журнал "Программирование"

16. Журнал "Сборка в машиностроении, приборостроении"

17. Журнал "Сенсорные системы"

18. Журнал «Радио», 1986г.

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1) <http://www.iprbookshop.ru/> - ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана

2) <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана

3) <http://elibrary.ru/> - Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана.

1) <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

- 2) <http://it.fitib.altstu.ru/neud/emt/index.php?doc=teor&module=3> - Микропроцессорная техника
- 3) <http://emanual.ru/download/8237.html> - Контроллер прерываний
- 4) <http://solidstate.karelia.ru/~ivashen/ims/t16/ТЕМА10.НТМ> - Программируемый параллельный интерфейс K580BB55A
- 5) <http://www.nicostrans.ru/tranzistor/321/77/> - Программируемый интервальный таймер K580BI53
- 6) <http://wiki.xskernel.org/hardware/isa/timer> - Программируемый интервальный таймер K580BI53
- 7) [https://osdev.fandom.com/ru/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9\\_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9\\_%D1%82%D0%B0%D0%B9%D0%BC%D0%B5](https://osdev.fandom.com/ru/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%82%D0%B0%D0%B9%D0%BC%D0%B5) - Программируемый интервальный таймер K580BI53/
- 8) <http://www.spetsialist-mx.ru/index12.html> - Персональный компьютер «Специалист-М»
- 9) [http://dplm2008.narod.ru/str/lectures\\_on\\_mps/5.html](http://dplm2008.narod.ru/str/lectures_on_mps/5.html) - Подсистема прерываний МПС. Контроллер прерываний K580BH59
- 10) <http://referatplus.ru/programmer/stozu15.php> - Контроллер прерываний K580BH59
- 11) [http://dplm2008.narod.ru/str/lectures\\_on\\_mps/6.html](http://dplm2008.narod.ru/str/lectures_on_mps/6.html) - Подсистема прямого доступа в память МПС. Котроллер ПДП K580BT57
- 12) <http://emanual.ru/download/8238.html> - Котроллер ПДП IBM PC

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) Пакет офисных приложений «Мой Офис»

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс