


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»

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

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 цифровых управляющих устройствах технологическим оборудованием.

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)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- профессиональных компетенций (ПК):

- способности определять основные статические и динамические характеристики алгоритмов цифрового управления технологическим оборудованием при их реализации на микропроцессорах; (код компетенции – **ПК-17**);

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные принципы синтеза и проведения статического временного анализа алгоритмов цифрового управления технологическим оборудованием; архитектуру микропроцессоров; способы, методы, виды адресации; циклы обмена; контроллеры прерываний, таймеры, регистровые адаптеры, контроллеры ПДП; (код компетенции – **ПК-17** код индикатора – **ПК-17.1**);

Уметь:

- 1) использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов при разработке алгоритмического и программного обеспечения цифровых контроллеров; разрабатывать программное управляющее обеспечение микропроцессоров и цифровых контроллеров технологическим оборудованием (код компетенции – **ПК-17** код индикатора – **ПК-17.2**);

Владеть:

- 1) методами верификации разработанного алгоритмического и программного обеспечения, его статических и динамических характеристик; навыками организации программного взаимодействия микропроцессоров и технологического оборудования (код компетенции – **ПК-17** код индикатора – **ПК-17.3**).

Полные наименования компетенций 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	ДЗ, КР	3	108	28	-	14	-	1	0,5	64,5
Итого	–	3	108	28	-	14	-	1	0,5	64,5

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.

№ п/п	Темы лекционных занятий
7	Цикл обмена данными центрального микропроцессора K580BM80. Алгоритм последовательности действий. Временная диаграмма основных сигналов.
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, 2 программируемого интервального таймера K580BI53. Программирование режима 0 и временная диаграмма сигналов. Программирование режима 1 и временная диаграмма сигналов. Программирование режима 2 и временная диаграмма сигналов.
16	Режимы функционирования 3, 4, 5 программируемого интервального таймера K580BI53. Программирование режима 3 и временная диаграмма сигналов. Программирование режима 4 и временная диаграмма сигналов. Программирование режима 5 и временная диаграмма сигналов.
17	Архитектура программируемого параллельного адаптера K580BB55. Структурная схема. Назначение узлов и сигналов.
18	Управляющее слово и режим 0 программируемого параллельного адаптера K580BB55. Управляющее слово режимов с побитным определением. Простой программный обмен в режиме 0.
19	Режим функционирования 1 программируемого параллельного адаптера K580BB55. Управляющее слово режима 1 с побитным определением канала А и В. Асинхронный ввод или вывод в режиме 1. Временные диаграммы сигналов.
20	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.
21	Архитектура контроллера прямого доступа к памяти K580BT57. Структурная схема. 21.2. Назначение узлов и сигналов.
22	Управляющее слово и регистры контроллера прямого доступа к памяти K580BT57. Управляющее слово регистра режима с побитным определением. Регистр состояния. Регистры каналов.
23	Программирование и цикл прямого доступа к памяти контроллера K580BT57. Временная диаграмма сигналов режима прямого доступа к памяти. Фрагмент программы центрального микропроцессора для инициализации контроллера

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
7 семестр	
1	Изучение архитектуры учебного микропроцессорного комплекта УМПК-80
2	Изучение ассемблерных команд, машинных кодов и способов программирования УМПК-80
3	Составление и отладка управляющих программ звуковым сигналом
4	Составление и отладка управляющих программ знакосинтезирующим дисплеем
5	Составление и отладка управляющих программ вывода статической строки на знакосинтезирующем дисплее
6	Составление и отладка управляющих программ 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	Выполнение курсовой работы
4	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	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	7.5

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Работа на практических (семинарских) занятиях	4.5
		Выполнение лабораторных работ 1-3	6
		Тестирование по пройденному материалу	12
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	7.5
		Работа на практических (семинарских) занятиях	4.5
		Выполнение лабораторных работ 4-6	6
		Тестирование по пройденному материалу	12
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобальная 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:
 учебная аудитория, оснащенная доской для написания мелом структурных и функциональных схем, таблиц, форматов команд (лекционные занятия, практические);
 компьютерный класс, оснащенный компьютерами (тестирование по пройденному материалу);
 учебная аудитория, оснащенная сетью 220в 50Гц для подключения учебного микропроцессорного комплекта УМПК-80 (лабораторные работы).

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.Шило В.Л. Популярные 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://emannual.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) http://ru.osdev.wikia.com/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%D1%80 - 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 - 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 - Подсистема прямого доступа в память МПС. Котроллер ПДП K580BT57
- 12) <http://emannual.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