

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Алтайский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан (директор)

_____ г.

Микропроцессорные системы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Кафедра вычислительной техники и электроники**
Учебный план 09_03_01_ИиВТ-16-1234-2016.plm.xml
Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе: Виды контроля в семестрах:
экзамены 7зачеты 7
аудиторные занятия 108
самостоятельная работа 81
экзамены 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1	19,5	2	19	3	19	4	17	5	19	6	15	7	19	8	10	Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции													36	36			36	3
Лабораторные													72	72			72	7
Практические																		
В том числе инт.													20	20			20	2
Часы на контроль													27	27			27	2
КСР																		
Ауд. занятия													108	108			108	1
Сам. работа													81	81			81	8
Итого													216	216			216	2

Программу составил(и):

Белозерских Василий Вениаминович, старший преподаватель кафедры "Вычислительной техники и электроники"

Рецензент(ы):

к.ф.-м.н., Рудер Давыд Давыдович, доцент кафедры "Прикладной физики, электроники и информационной безопасности"

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорные системы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего образования - Бакалавриат. Направление подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника". Утвержден приказом Министерством образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 5

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
утвержденного учёным советом вуза от __.__.__. протокол № .

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ г. № ____

Срок действия программы: 2016-2017 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессор, зав. кафедрой "Вычислительной техники и электроники"

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)
_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в _____ учебном году на заседании кафедры
Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессор, зав. кафедрой
"Вычислительной техники и электроники"

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)
_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в _____ учебном году на заседании кафедры
Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессор, зав. кафедрой
"Вычислительной техники и электроники"

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Декан (директор)
_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в _____ учебном году на заседании кафедры
Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессор, зав. кафедрой
"Вычислительной техники и электроники"

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Утверждаю: Председатель НМСС
_____ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в _____ учебном году на заседании кафедры
Кафедра вычислительной техники и электроники

Протокол от _____ г. № ____
Зав. кафедрой д.т.н., Седалищев Виктор Николаевич, профессор, зав. кафедрой
"Вычислительной техники и электроники"

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по использованию современных электронно-вычислительных и программных средств для решения широкого спектра задач в различных областях, а именно:
1.2	• ознакомить студентов с основами теории построения микропроцессорных систем и подсистем управления, ввода-вывода, памяти;
1.3	• привить навыки работы с различными средствами программирования и отладки для создания программного обеспечения встраиваемых применений;
1.4	• изложить основные принципы организации мультимикропроцессорных систем.
1.5	Основными задачами изучения дисциплины «Микропроцессорные системы» являются:
1.6	- овладение фундаментальными знаниями построения микропроцессорных систем: целостное представление о
1.7	- владение общими вопросами теории и практики;
1.8	- овладение технологиями анализа и синтеза микропроцессорных систем различных архитектур;
1.9	- овладение методами сквозного проектирования микропроцессорных систем для различных применений;
1.10	- приобретение практических навыков работы с различными микропроцессорными системами и средствами их

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Студент должен владеть основами проектирования микропроцессорных устройств и устройств на микроконтроллерах, иметь представление о работе микропроцессорных систем управления, основных электронных приборах и узлов микропроцессорных систем, знать принципы и способы построения МПС, области их применения.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Схемотехника
2.2.2	Цифровая и микропроцессорная техника
2.2.3	Программирование
2.2.4	Электротехника
2.2.5	Электроника
2.2.6	Теория автоматов
2.2.7	Организаци и архитектура ЭВМ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Об основных тенденциях развития микропроцессорных систем;
3.1.2	О базовых архитектурах микропроцессоров и однокристальных микроЭВМ;
3.1.3	О принципах организации МПС и системных интерфейсах.
3.2	Уметь:
3.2.1	Этапы развития вычислительной и микропроцессорной техники;
3.2.2	Характеристики современных высокопроизводительных микропроцессорных систем;
3.2.3	Иметь представление о принципах проектирования и разработки микропроцессорных систем и отдельных подсистем в их составе;
3.2.4	Современные технологии программирования и отладки микроконтроллеров и микропроцессорных систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	Проектирования микропроцессорных систем для различных применений;
3.3.2	Правильного осуществления выбора аппаратных средств;
3.3.3	Использования различных сред и оболочек для проектирования программного обеспечения микропроцессорных систем на базе различных микропроцессоров и микроконтроллеров.
3.3.4	Использования средств отладки аппаратного и программного обеспечения;

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Введение. Классификация, краткая характеристика возможностей и применений МПС. Основные понятия и термины.				
1.1	Основные понятия микропроцессорной системы. Области применения МП систем Структура сосредоточенных и распределенных МП систем. Магистральные, конвейерные и матричные МП системы. Звездообразные, кольцевые и смешанные распределенные МП системы. /Лек/	7	2	ОПК-4	Л1.1 Л2.1
1.2	Понятие интерфейса. Магистрالی адреса, данных и управления. /Ср/	7	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
	Раздел 2. Архитектура МПС. Понятие интерфейса. Шинная концепция				
2.1	Интерфейс и интерфейсные схемы. Программно-контролируемый обмен и обмен в режиме прерывания. Обмен в режиме прямого доступа к памяти. Метод останова и метод захвата. Шина с тремя состояниями. Системная шина. Трехшинная МПС. /Лек/	7	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
2.2	Двухшинная МПС. Отличие архитектур шины данных и шины адреса. Особенности шин управления МПС. /Ср/	7	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
	Раздел 3. Организация подсистемы ввода-вывода				

3.1	Порты ввода-вывода. Организация. Декодирование адреса. Основные принципы. Декодирование адреса при наличии многих запоминающих и внешних устройств. Дешифраторы адреса. Схемные и логические решения. Интерфейсные микросхемы. Микросхемы БИС и их применение в МПС. Периферийный параллельный адаптер, Периферийный связной адаптер. /Лек/	7	10	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
3.2	Особенности дешифраторов адреса для двухшинных архитектур. Особенности дешифраторов адреса для шин с последовательным способом передачи информации. Интервальный таймер КР580ВИ53. /Ср/	7	10	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
Раздел 4. Организация подсистемы памяти					
4.1	Запоминающие устройства. Основные сведения. Система параметров. Классификация. Основные структуры ЗУ. Структура 2D. Структура 3D. Структура 2DM. Организация ЗУ типа ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM, Flash. Организация ЗУ типа SRAM, DRAM. Регенерация DRAM. Затраты на регенерацию DRAM. Временные диаграммы. /Лек/	7	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
4.2	DRAM повышенного быстродействия. FPM, EDORAM, BEDORAM, SDRAM, CDRAM, RDRAM, DRDRAM и др. Память с последовательным доступом. Видеопамять. Буферы FIFO и стек. /Ср/	7	5	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
Раздел 5. Основные задачи проектирования МПС и средства разработки и отладки					
5.1	Основные задачи проектирования МПС. Этапы проектирования МПС. Средства разработки и отладки. Средства разработки и отладки контроллеров семейства МК51. Средства разработки и отладки контроллеров Microchip. /Лек/	7	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
5.2	Средства разработки и отладки контроллеров AVR и ARM Atmel. /Ср/	7	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
Раздел 6. Мультипроцессорные системы					
6.1	Организация магистральной, конвейерной, матричной МПС. Особенности. Структура распределенных МПС. Кольцевая, радиальная, смешанная МПС. Особенности. Архитектуры параллельных вычислительных систем. Архитектура с разделяемой общей памятью. Архитектура с распределенной областью памяти. Системные системы. Машины, управляемые потоком данных. /Лек/	7	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л2.1
6.2	Современные многопроцессорные архитектуры. Кластерный подход. Проблемы каналов связи. Глобальные вычислительные системы. Облачные и Mesh-технологии. /Ср/	7	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
Раздел 7. Обзор современного состояния и перспективы развития МПС					
7.1	Современное состояние и перспективы развития МПС. Производительность и энергопотребление. Сравнение параллельных и последовательных интерфейсов (скорость обмена, помехозащищенность, дальность, пропускная способность). Современные последовательные скоростные интерфейсы МПС. /Лек/	7	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
7.2	Современные последовательные интерфейсы МПС. (SPI, SSI, SCI, I2C, 1-проводные и т.д.) Реализация. Сравнение двух стандартов интерфейса I2C. /Ср/	7	8	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1
Раздел 8. Проектирование устройств на микроконтроллерах					
8.1	1.Лабораторная работа №1 "Изучение микропроцессорной системы на базе однокристалльных микро-ЭВМ МК51". /Лаб/	7	24	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л2.2 Л3.1
8.2	Проектирование алгоритмов и написание программ на базе однокристалльных микро-ЭВМ МК51 /Ср/	7	20	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л2.2 Л3.1
8.3	2.Лабораторная работа № 2 "Изучение микропроцессорной системы на базе однокристалльных микро-ЭВМ PIC16F84/819". /Лаб/	7	24	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л2.2 Л3.2
8.4	Проектирование алгоритмов и написание программ на базе однокристалльных микро-ЭВМ PIC16F84/819 /Ср/	7	16	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л2.2 Л3.2

8.5	3.Проектирование простой микропроцессорной системы. /Лаб/	7	24	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
8.6	Организация ввода и вывода аналоговых сигналов с помощью микропроцессорной стетемы. /Ср/	7	12	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л2.2 Л3.2
Раздел 9. Аттестация					
9.1	/Экзамен/	7	27	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л2.1 Л2.2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к коллоквиуму №1 по МПС

1. Понятия и организация микропроцессорной системы (МПС).
2. Архитектура МПС. Гарвардская архитектура и ее модификации. Особенности. Области применения. Пример.
3. Архитектура МПС. Архитектура фон Неймана и ее модификации. Особенности. Области применения. Пример.
4. Архитектура МПС. Смешанные архитектуры и их модификации. Особенности. Области применения. Пример.
5. Сосредоточенные и распределенные МПС. Особенности применения. Примеры.
6. Структура сосредоточенных МПС. Магистральные МПС. Достоинства и недостатки. Структурная схема. Пример.
7. Структура сосредоточенных МПС. Матричные МПС. Достоинства и недостатки. Структурная схема. Пример.
8. Структура сосредоточенных МПС. Конвейерные МПС. Достоинства и недостатки. Структурная схема. Пример.
9. Структура распределенных МПС. Функциональная и топологическая децентрализация. Понятия. Принципы декомпозиции. Критерии оптимальности. Пример.
10. Структура распределенных МПС. Радиальные МПС. Достоинства и недостатки. Структурная схема.
11. Структура распределенных МПС. Кольцевые МПС. Достоинства и недостатки. Структурная схема.
12. Структура распределенных МПС. Смешанная структура МПС. Достоинства и недостатки. Структурная схема.
13. Интерфейс микропроцессоров. Магистраль (шина) адреса. Организация. Виды. Способы реализации.
14. Интерфейс микропроцессоров. Магистраль (шина) данных. Организация. Виды. Способы реализации.
15. Интерфейс микропроцессоров. Магистраль (шина) управления. Организация. Виды. Способы реализации.
16. Интерфейс микропроцессоров. Организация шин. Последовательная, параллельная и параллельно-последовательная организация. Трех и двухшинная архитектура. Понятие логической шины. Мультиплексирование. Примеры.
17. Интерфейс МПС. Интерфейсные схемы. Понятия. Основные функции. Примеры.
18. Интерфейс МПС. Способы обмена в МПС. Программно-контролируемый обмен. Виды. Особенности. Свойства. Пример организации.
19. Интерфейс МПС. Способы обмена в МПС. Обмен в режиме прерывания. Понятие стека. Особенности. Свойства. Пример организации.
20. Интерфейс МПС. Способы обмена в МПС. Обмен в режиме прямого доступа к памяти. Метод останова и метод захвата. Особенности. Свойства. Пример организации.

Вопросы к коллоквиуму №2 по МПС

1. Аппаратные средства МПС. Концепция шины. Достоинства и недостатки. Пример.
2. Аппаратные средства МПС. Шина с тремя состояниями. Организация. Пример подключения нескольких устройств.
3. Аппаратные средства МПС. Однонаправленная шина. Двухнаправленная шина. Организация. Пример.
4. Аппаратные средства МПС. Шина данных. Организация. Пример.
5. Аппаратные средства МПС. Шина адреса. Организация. Пример.
6. Аппаратные средства МПС. Шина управления. Организация. Пример.
7. Аппаратные средства МПС. Трехшинная архитектура. Организация. Достоинства и недостатки. Примеры МПС с трехшинной архитектурой.
8. Аппаратные средства МПС. Двухшинная архитектура. Организация. Достоинства и недостатки. Примеры МПС с двухшинной архитектурой.
9. Аппаратные средства МПС. Мультишинная архитектура. Организация. Достоинства и недостатки. Примеры МПС с мультишинной архитектурой.
10. Аппаратные средства МПС. Системная шина. Понятие. Организация. Пример.
11. Аппаратные средства МПС. Порты ввода. Организация. Пример.
12. Аппаратные средства МПС. Порты вывода. Организация. Пример.
13. Аппаратные средства МПС. Декодирование адреса при наличии нескольких устройств ввода-вывода. Схема. Пример.
14. Аппаратные средства МПС. Декодирование адреса при наличии нескольких ОЗУ и ПЗУ. Схема. Пример.
15. Декодирование адресов. Декодирование с помощью дешифратора. Достоинства и недостатки. Схема. Пример.
16. Декодирование адресов. Декодирование с помощью логического компаратора. Достоинства и недостатки. Схема. Пример.
17. Декодирование адресов. Декодирование методом линейной выборки. Достоинства и недостатки. Схема. Пример.
18. Декодирование адресов. Декодирование с применением комбинационных схем и с выделением памяти для УВВ. Достоинства и недостатки. Схема. Пример.

Вопросы к коллоквиуму №3 по МПС

1. Запоминающие устройства. Основные сведения. Система параметров. Временные диаграммы и параметры.
2. Запоминающие устройства. Классификация. Адресные полупроводниковые ЗУ. Запоминающие устройства. Классификация. Последовательные ЗУ.
3. Запоминающие устройства. Классификация. Ассоциативные ЗУ.
4. Основные структуры запоминающих устройств. 2D структура. Схема.
5. Основные структуры запоминающих устройств. 3D структура. Схема.
6. Основные структуры запоминающих устройств. 2DM структура. Схема.
7. Запоминающие устройства типа ROM(M), PROM. Внутренняя организация. Схема.
8. Запоминающие устройства типа EPROM, EEPROM. Внутренняя организация. Схема.
9. Статические запоминающие устройства. Внутренняя организация. Схема. Временные диаграммы. Резервирование по питанию.
10. Динамические запоминающие устройства. Внутренняя организация. Схема формирования сигналов записи и считывания. Временные диаграммы.
11. Динамические запоминающие устройства повышенного быстродействия. Особенности. (FPM, EDORAM, BEDORAM, MDRAM, SDRAM, RDRAM, DRDRAM, CDRAM).
12. Динамические запоминающие устройства повышенного быстродействия. Особенности. Технологии DDR, DDR2, DDR3, DDR4, GDDR5.
13. Регенерация данных в динамических запоминающих устройствах. Затраты времени на регенерацию динамической памяти в МПС. Пример.
14. Ассоциативная память. Способы организации. Область применения.
15. Память с последовательным доступом. Организация. Области применения.
16. Интерфейсные схемы. (периферийный параллельный адаптер). Структурная схема. Область применения.
17. Интерфейсные схемы. (периферийный связной адаптер). Структурная схема. Область применения.
18. Интерфейсные схемы. (интервальный таймер). Структурная схема. Область применения.
19. Последовательные интерфейсы. Трехпроводный – SPI, структурная схема, режимы работы. Производительность. Область применения.
20. Последовательные интерфейсы. Двухпроводный – I2C, структурная схема, режимы работы. Протокол. Производительность. Область применения.
21. Последовательные интерфейсы. Однопроводный- 1-Wire. Структурная схема. Протокол. Производительность. Область применения.
22. Тенденции построения современных МПС. Примеры.
23. Процесс разработки МПС. Этапы разработки МПС. Блок-схема проектирования.

5.2. Темы письменных работ

- Организация шинных интерфейсов параллельного типа.
- Организация шинных интерфейсов последовательного типа.
- Современные технологии увеличения производительности микропроцессорных систем.
- Организация подсистемы ввода-вывода.
- Организация подсистем памяти.
- Архитектура и организация современных способов шинного обмена с памятью.

5.3. Фонд оценочных средств

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине «Микропроцессорные системы»

1. Понятие и организация микропроцессорной системы (МПС).
2. Структура сосредоточенных МПС. Магистральные МПС.
3. Структура сосредоточенных МПС. Матричные МПС.
4. Структура сосредоточенных МПС. Конвейерные МПС.
5. Структура распределенных МПС. Функциональная и топологическая децентрализация.
6. Структура распределенных МПС. Радиальные МПС.
7. Структура распределенных МПС. Кольцевые МПС.
8. Структура распределенных МПС. Смешанная структура МПС.
9. Интерфейс микропроцессоров. Магистраль адреса, магистраль данных и магистраль управления.
10. Интерфейс микропроцессоров. Интерфейсные схемы.
11. Интерфейс микропроцессоров. Программно-контролируемый обмен и обмен в режиме прерывания.
12. Интерфейс микропроцессоров. Обмен в режиме прямого доступа к памяти. Метод останова и метод захвата.
13. Аппаратные средства МПС. Концепция шины.
14. Аппаратные средства МПС. Шина с тремя состояниями.
15. Аппаратные средства МПС. Шина данных.
16. Аппаратные средства МПС. Шина адреса.
17. Аппаратные средства МПС. Шина управления.
18. Аппаратные средства МПС. Порты ввода и порты вывода.
19. Аппаратные средства МПС. Декодирование адреса при наличии нескольких устройств ввода-вывода.
20. Аппаратные средства МПС. Декодирование адреса при наличии нескольких ОЗУ и ПЗУ.
21. Декодирование адресов. Декодирование с помощью дешифратора.
22. Декодирование адресов. Декодирование с помощью логического компаратора.
23. Декодирование адресов. Декодирование методом линейной выборки.
24. Декодирование адресов. Декодирование с применением комбинационных схем и с выделением памяти для УВВ.
25. Запоминающие устройства. Основные сведения. Система параметров.
26. Запоминающие устройства. Классификация.
27. Основные структуры запоминающих устройств.
28. Запоминающие устройства типа ROM(M), PROM.
29. Запоминающие устройства типа EPROM, EEPROM.
30. Статические запоминающие устройства. Внутренняя организация.
31. Динамические запоминающие устройства. Внутренняя организация. Схема формирования сигналов записи и считывания.
32. Динамические запоминающие устройства повышенного быстродействия.
33. Регенерация данных в динамических запоминающих устройствах. Затраты времени на регенерацию динамической памяти в МПС.
34. Ассоциативная память. Способы организации. Область применения.
35. Память с последовательным доступом. Организация. Области применения.
36. Интерфейсные схемы. (периферийный параллельный адаптер, периферийный связной адаптер, интервальный таймер).
37. Последовательные интерфейсы. Двухпроводные - SPI, IIC.
38. Последовательные интерфейсы. Однопроводной - 1-Wire.
39. Тенденции построения современных МПС.
40. Процесс разработки МПС. Этапы разработки МПС. Блок-схема проектирования.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	В. Я. Хартов	Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	А. Д. Буриков, В. С. Жданов, Е. А. Саксонов	Распределенные микропроцессорные управляющие вычислительные системы: учеб. пособие	Гродно: ГГУ, 1983
Л2.2	Ю. Н. Арсеньев, В. М. Журавлев	Проектирование систем логического управления на микропроцессорных средствах: [учеб. пособие для вузов]	М.: Высш. шк., 1991

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	В.В. Белозерских	ИЗУЧЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ СЕМЕЙСТВА INTEL 8051: Методические указания по выполнению лабораторной работы	Алтайского государственного университета, 2017
Л3.2	В.В. Белозерских	ИЗУЧЕНИЕ 8-РАЗРЯДНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ MICROCHIP НА ПРИМЕРЕ PIC16F84A: Методические указания по выполнению лабораторной работы	Алтайского государственного университета, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1.	www.gpntb.ru/ Государственная публичная научно-техническая библиотека.
Э2	2.	www.nlr.ru/ Российская национальная библиотека.

Э3	3.	www.nns.ru/ Национальная электронная библиотека.
Э4	4.	www.rsl.ru/ Российская государственная библиотека.
Э5	5.	www.microinform.ru/ Учебный центр компьютерных технологий «Микроинформ».
Э6	6.	www.tests.specialist.ru/ Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н.Э.Баумана.
Э7	7.	www.intuit.ru/ Образовательный сайт
Э8	8.	www.window.edu.ru/ Библиотека учебной и методической литературы
Э9	9.	www.ihtika.lib.ru/ Библиотека учебной и методической литературы
Э10	10.	news.rea.ru/portal/Departments.nsf/(Index)/Lib Библиотека Российской экономической академии им. Плеханова.
Э11	11.	www.e.lanbook.com Электронная библиотечная система издательства "Лань"

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	ProView, PicLab, ProAtMic, MS Office или OpenOffice, Internet Explorer или Opera или т.п.
---------	---

6.3.2 Перечень информационных справочных систем
--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	В процессе ведения занятий используются персональные компьютеры в лаборатории схемотехники и микропроцессорных систем каф. вычислительной техники и электроники (ауд. 209к), отладочные платы на основе AT89C4051 и PIC16F84/819, программаторы микроконтроллеров, проектор (для проведения презентаций в аудитории), ноутбук, проекционный экран.
-----	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Белозерских В.В. ИЗУЧЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ СЕМЕЙСТВА INTEL 8051: Методические указания по выполнению лабораторной работы.2. Белозерских В.В. ИЗУЧЕНИЕ 8-РАЗРЯДНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ MICROCHIP НА ПРИМЕРЕ PIC16F84A: Методические указания по выполнению лабораторной работы |
|--|

