

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Программирование микропроцессоров Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Юсупов К.М.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Акчурин А. Д.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6124719

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Юсупов К.М. Кафедра радиоастрономии
Отделение радиофизики и информационных систем, Kamil.Usupov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 'Программирование микропроцессоров' являются изучение свойств и архитектуры микропроцессорных устройств, а также базовых навыков программирования на языке Assembler.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел ' БЗ.ДВ.10 Профессиональный' основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия.

Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина - БЗ.В9

Желательные входные курсы: Информатика: Алгоритмы и языки программирования, информационные технологии, новые информационные технологии в науке и образовании, микропроцессоры и автоматизация эксперимента, принципы организации и устройства компьютера, персональные компьютеры.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способностью к правильному использованию общенаучной и специальной терминологии
ОК-14 (общекультурные компетенции)	способностью к овладению базовыми знаниями в области информатики и современных информационных технологий, программными средствами и навыками работы в компьютерных сетях, использованию баз данных и ресурсов Интернет
ОК-15 (общекультурные компетенции)	способностью получить организационно-управленческие навыки
ОК-16 (общекультурные компетенции)	способностью овладения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые профессиональные навыки

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать принципы работы основных функциональных блоков информационной электроники; принципы построения и функционирования этих блоков, собираемых на современных микросхемах различного уровня интеграции; принципы выбора методов анализа и синтеза цифровых и аналоговых устройств с заданными характеристиками;

2. должен уметь:

уметь ориентироваться в современных технологиях изготовления и проектирования цифровых, аналоговых и цифро-аналоговых схем

3. должен владеть:

владеть теоретическими знаниями о физических принципах работы цифровых узлов и микросхем

4. должен демонстрировать способность и готовность:

уметь применять свои знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; зачет в 6 семестре; зачет в 7 семестре; зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Микропроцессоры	5		0	0	36	
2.	Тема 2. Микропроцессорные системы	6		0	0	36	
3.	Тема 3. Язык программирования Assembler	7		0	0	36	
4.	Тема 4. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники	8		36	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			36	0	108	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Микропроцессоры

лабораторная работа (36 часа(ов)):

Изучение системы команд микроконтроллеров семейства x51 Общие сведения о системе. Форматы команд, типы операндов. Способы адресации: регистровая, прямая, непосредственная, косвенная и неявная. Флаги результата. Символические имена регистров специальных функций и портов. Группа команд передачи данных. Типы операндов и структура информационных связей. Обращение к аккумулятору и внешней памяти данных. Арифметические команды. Операции сложения, вычитания, умножения и деления, десятичной коррекции, инкремента/декремента. Команды логических операций. Источники и приёмники операндов. Команды операций с битами. Группа команд передачи управления. Длинный, абсолютный, относительный и косвенный переходы. Условные переходы. Подпрограммы. Работа со стекком.

Тема 2. Микропроцессорные системы

лабораторная работа (36 часа(ов)):

Изучите методику разработки прикладного программного обеспечения микроконтроллерных систем. Формализованный подход к разработке прикладных программ. Этапы формализации в разработке алгоритмов. Модульный принцип построения прикладных программ, процедуры и подпрограммы. Вызов подпрограмм, сохранение параметров основной программы, передача параметров в подпрограммы. Методика отладки прикладных программ. Правила записи программ на языке ассемблера. Поля метки, операции, операндов и комментария. Обработка выражений в процессе трансляции. Директивы ассемблера: BIT, DATA, DB, DS, DW, END, EQU, ORG, RSEG, SEGMENT, SET, XDATA. Составьте подпрограмму вычисления скалярного произведения

Тема 3. Язык программирования Assembler

лабораторная работа (36 часа(ов)):

Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм вычисления среднего арифметического. Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм вычисления энергии сигнала. Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм определения минимального элемента массива. Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм сортировки элементов массива в порядке возрастания. Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритм сортировки элементов массива в порядке убывания. Составьте программу на языке ассемблера, которая реализует алгоритмы попарного сравнения элементов двух массивов и выборку минимального элемента в паре.

Тема 4. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники

лекционное занятие (36 часа(ов)):

1. По каким функциональным группам можно классифицировать команды микроконтроллера? 2. Какой формат может иметь команда? 3. Как длительность машинного цикла микроконтроллера соотносится с его тактовой частотой? 4. Как определить время выполнения команды? 5. С какими типами данных может оперировать микроконтроллер? 6. Для чего используются четырёхбитные операнды? 7. Какие команды работают с четырёхбитными операндами? 8. Для чего используются двухбайтные операнды? 9. Как косвенно адресуются байты памяти? 10. Укажите назначение флагов слова состояния программы PSW. 11. Сформулируйте условия установки флага OV. 12. Каково назначение регистров указателей? 13. Может ли порт одновременно являться источником операнда и приемником результата операции? 14. Какие способы адресации используются в микроконтроллере? 15. Можно ли адресовать порты и регистры специальных функций косвенно? 16. Приведите примеры команд передачи данных с различными способами адресации. 17. Расшифруйте команду MOVC A, @A+DPTR. 18. Приведите примеры команд доступа к резидентной памяти данных, к внешней памяти данных. 19. Приведите примеры логических и арифметических команд. 20. Как правильно выполнять вычитание многобайтных операндов? 21. Перечислите команды операций с битами. 22. Как инвертировать отдельные биты портов? 23. Можно ли адресовать биты косвенно? 24. Какие переходы возможны в командах управления? 25. Для чего используются косвенные переходы в программах? 26. Поясните отличия длинного, абсолютного и относительного переходов в программах. 27. Как организовать процедуру ожидания с помощью одной команды? 28. Какие команды используются при организации подпрограмм? 29. Какие команды модифицируют флаги результата? 30. Укажите, какие из регистров специальных функций допускают битовую адресацию. 31. Какие флаги используются командами условных переходов? 32. Чем отличаются команды RET и RETI?

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Микропроцессоры	5		подготовка к отчету	72	отчет
3.	Тема 3. Язык программирования Assembler	7		подготовка к отчету	36	отчет
4.	Тема 4. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники	8		подготовка к отчету	36	отчет
	Итого				144	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Активные и интерактивные формы проведения занятий (работа с современным реальными аппаратными и программными средствами системного программирования, выполнение и защита заданий лабораторных работ, разбор конкретных ситуаций, объяснение результатов работы конкретной компьютерной системы)

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Микропроцессоры

отчет, примерные вопросы:

1. Перечислите и охарактеризуйте этапы разработки прикладной программы. 2. Сформулируйте понятие функциональной спецификации прикладной программы. 3. Сформулируйте понятие модульной декомпозиции задачи прикладной программы. 4. Укажите достоинства и недостатки языка ассемблера. 5. Какова структура строки программы, написанной на языке ассемблера, какие поля строки являются обязательными? 6. Укажите правила выбора имени метки. 7. Каким образом выделяется комментарий?

Тема 2. Микропроцессорные системы

Тема 3. Язык программирования Assembler

отчет, примерные вопросы:

1. Перечислите основные директивы языка ассемблера. 2. Какие директивы используются для указания начала и конца программного модуля? 3. Перечислите директивы, используемые для резервирования памяти. 4. Какие директивы используются для определения программных сегментов? 5. Укажите функции следующих директив: ORG, EQU, SET, BIT. В чём состоит отличие директив EQU и SET? 6. Укажите назначение директив DATA, XDATA. 7. Укажите назначение директив DB, DS, DW, END. 8. Укажите назначение директив RSEG, SEGMENT.

Тема 4. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники

отчет, примерные вопросы:

1. Каким образом определяется макрокоманда? 2. Укажите достоинства и недостатки подпрограмм по сравнению с макрокомандами. В каких случаях целесообразно использовать подпрограммы, а в каких - макрокоманды? 3. Какие команды можно использовать для создания циклической программы? 4. Какими обязательными свойствами должна обладать подпрограмма? 5. Каким образом используется стек при выполнении подпрограмм? 6. От чего зависит глубина вложенности подпрограмм? 7. Для чего может быть использован приём переключения регистровых банков?

Итоговая форма контроля

зачет (в 6 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет (в 8 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

Контрольные задания на зачет: С помощью программной среды IDE SiLabs выполните отладку программ:

- 1) подпрограмма обработки внешнего прерывания,
- 2) программа ожидания импульсного сигнала,
- 3) программа формирования временной задержки программным способом,
- 4) программа формирования временной задержки с помощью таймера,
- 5) программа подсчёта числа импульсов между двумя событиями,
- 6) программа подсчёта числа импульсов за заданный промежуток времени на основе двух таймеров/счётчиков,
- 7) программа опроса группы двоичных датчиков с передачей управления подпрограммам,
- 8) программа опроса группы импульсных датчиков,
- 9) программа генерации импульсного сигнала,
- 10) программа работы с последовательным портом,
- 11) программа измерения временных интервалов программным способом,
- 12) программа измерения временных интервалов на основе таймера,

- 13) программа умножения двоичных чисел,
- 14) программа сложения двоичных чисел,
- 15) программа работы с интерфейсом SPI,
- 16) программа работы с интерфейсом I2C,
- 17) программа работы с периферией ввода/вывода,
- 18) программа копирования данных из регистров в память,
- 19) программа копирования данных из памяти в регистры,
- 20) программа очистки регистра аккумулятора.

7.1. Основная литература:

- 1) Абрамов Е.Ю., Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Абрамов Е.Ю. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 48 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232112.html>
- 2) Скороход С.В., Селянкин В.В., Дроздов С.Н. Основы программирования микропроцессоров Intel для встраиваемых систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 82 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/995604>
- 3) Стенин Ю. М. и др. Архитектура микроконтроллера C8051 (SILABS) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. Казань: КФУ, 2012. - 48 с. - Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/06-IPh/06_45_A5-001015.pdf
- 4) Гуров В. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие: 1 - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2017 - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=757114>
- 5) Гуров В. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: Учебник Учебное пособие: 1 - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2018 - 336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=930533>

7.2. Дополнительная литература:

1. Вознесенский А.С., Электроника и измерительная техника [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов / Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л. - М. : Горная книга, 2008. - 480 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804964.html>
2. Гуревич В.И., Электрические реле. Устройство, принцип действия и применения. Настольная книга электротехника [Электронный ресурс] / В.И. Гуревич. - М. : ДМК Пресс, 2011. - 688 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747123.html>
3. Магда Ю.С., Микроконтроллеры серии 8051: практический подход [Электронный ресурс] / Магда Ю. С. - М. : ДМК Пресс, 2010. - 228 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940743943.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

Документация на микроконтроллеры фирмы Intel MCS- 51/151/251 - http://www.intel.com/design/mcs51/docs_mcs51.htm

Документация на микроконтроллеры фирмы Intel MCS- 96/296 - <http://ce.cctpu.edu.ru/msclub/LITERATU/gusev/oglav.htm>

Микроконтроллеры MCS?51. Структурная схема, АЛУ, память данных -

<https://pue8.ru/protsessory/704-mikrokontrollery-mcs-51-ctrukturnaya-skhem-a-lu-pamyat-dannykh-chast->

Микроконтроллеры фирмы Intel MCS- 96/296 - <http://www.phyton.ru>

Однокристалльные микроЭВМ MCS-96 - Однокристалльные микроЭВМ MCS-96

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Программирование микропроцессоров" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

компьютерный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем .

Автор(ы):

Юсупов К.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Акчурин А.Д. _____

"__" _____ 201__ г.