

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Архитектура компьютеров Б2.Б.6

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Кадыров Р.Ф.

Рецензент(ы):

Латыпов Р.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Задворнов О. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный No 925214

Казань
2014

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) ассистент, к.н. Кадыров Р.Ф. кафедра вычислительной математики отделение прикладной математики и информатики ,
Rafael.Kadyrov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными принципами организации аппаратного и программного обеспечения ЭВМ и вычислительных систем, принципами работы периферийных устройств и их взаимодействия в составе системы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.6 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 1 курсе в 1 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика"

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способность использовать основы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и применения современных средств поражения, основных мер по ликвидации их последствий, способность к общей оценке условий безопасности жизнедеятельности
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способность осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- архитектуру основных типов современных ЭВМ;
- классификацию и назначение основных видов системного и прикладного ПО;
- терминологию в данной предметной области;
- используемые в системах способы обмена информацией;
- принципы построения основных периферийных устройств и их взаимодействие в составе системы

2. должен уметь:

- с помощью программных средств организовывать управление ресурсами ЭВМ

3. должен владеть:

- навыками использования вычислительных систем различной сложности
- знаниями в области построения и использования вычислительных систем

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Многоуровневая компьютерная организация	1		6	0	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Общее представление архитектуры компьютера	1		6	0	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Системный интерфейс и архитектура системной платы	1		8	0	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Иерархия памяти ЭВМ. Организация памяти компьютера.	1		8	0	0	коллоквиум домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Архитектура многопроцессорных и многокомпьютерных систем	1		8	0	0	коллоквиум домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			36	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Многоуровневая компьютерная организация

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Принципы построения и архитектура ЭВМ Основные характеристики ЭВМ. Области применения ЭВМ различных классов. Структурная схема ЭВМ. Назначение основных блоков схемы. Функциональная и структурная организация процессора. Система команд. Организация ввода-вывода информации. Способы обмена информацией в ЭВМ. Контроллеры, основные функции и реализация.

Тема 2. Общее представление архитектуры компьютера

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Общее представление архитектуры компьютера. Аппаратная архитектура. Программная архитектура. Элементы конструкции ПК. Архитектура неймановского компьютера. Архитектура постнеймановского компьютера.

Тема 3. Системный интерфейс и архитектура системной платы

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Периферийные устройства ЭВМ Клавиатура. Дисплей. Устройства указания элементов изображения. Устройства печати. Внешние запоминающие устройства на магнитных носителях. Накопители на гибких магнитных дисках и дисках типа ?винчестер?. Оптические дисковые накопители. Физическая и логическая структура дисков. Программные средства для работы с дисками.

Тема 4. Иерархия памяти ЭВМ. Организация памяти компьютера.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Информационно-логические основы ЭВМ Системы счисления. Арифметические основы ЭВМ, представление информации, машинные коды, арифметические операции над числами. Основные сведения из алгебры логики и техническая интерпретация логических функций. Энергозависимая память: оперативная память, кеш-память. Энергонезависимая память: магнитная память, flash-память, оптические накопители.

Тема 5. Архитектура многопроцессорных и многокомпьютерных систем

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Вычислительные системы Вычислительные системы и сети ЭВМ. Сопроцессоры. Мультипроцессорные вычислительные системы. Матричные и конвейерные вычислительные системы. Локальные и глобальные вычислительные сети. Оборудование. Протоколы обмена.

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
	Тема 1.					

Многоуровневая компьютерная организация

домашнего задания

задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Общее представление архитектуры компьютера	1		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Системный интерфейс и архитектура системной платы	1		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Иерархия памяти ЭВМ. Организация памяти компьютера.	1		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
5.	Тема 5. Архитектура многопроцессорных и многокомпьютерных систем	1		подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины "Архитектура вычислительных систем" на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

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

Тема 1. Многоуровневая компьютерная организация

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме.

Тема 2. Общее представление архитектуры компьютера

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме.

Тема 3. Системный интерфейс и архитектура системной платы

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме.

Тема 4. Иерархия памяти ЭВМ. Организация памяти компьютера.

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме.

коллоквиум , примерные вопросы:

1) Какие особенности логической организации динамической памяти в ЭВМ проистекают из ее физического устройства? 2) Почему введение "быстрой" кэш-памяти существенно влияет на производительность компьютера? Что такое локальность по управлению и локальность по данным? 3) Особенности организации кэш-памяти на многоядерных и многопроцессорных архитектурах.

Тема 5. Архитектура многопроцессорных и многокомпьютерных систем

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы по теме.

коллоквиум , примерные вопросы:

1) Основные отличия многопроцессорных и многоядерных архитектур с точки зрения организации взаимодействия CPU-память. 2) Масштабируемость систем. Из каких особенностей организации ЭВМ происходят жесткие ограничения на количество ядер в процессорах общего назначения?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы для зачета

1. Основные архитектурные принципы построения компьютера. Компьютер фон Неймана. Узкие места компьютера фон Неймана и его усовершенствования.
2. Иерархия памяти. Основной принцип построения иерархической памяти. Типичная схема иерархии памяти. Банки памяти. Интерливинг.
3. Кэш-память. Принцип построения кэш-памяти.
4. Алгоритмы отображения команд и данных. Сравнительный анализ алгоритмов.
5. Алгоритмы записи.
6. Алгоритмы замещения. Проблемы поддержания когерентности.
7. Схемы управления памятью. Понятие виртуальной памяти. Два способа управления виртуальной памятью. Сравнение способов управления.
8. Процессор, состав, функционирование. Набор команд. Конвейерная обработка. Причины приостановки конвейера и техника их преодаления.
9. Архитектура с сокращенным набором команд (RISC). Основные характеристики RISC-процессоров. Конвейер RISC-процессоров. Понятие регистрового окна. Оптимизирующий компилятор. Сравнение CISC и RISC архитектур.
10. Понятие последовательного и параллельного исполнения. Уровни параллелизма. Классификация Флинна. Уточненная классификация. Идея SIMD-расширений. Форматы SIMD-команд.

11. Классификация архитектур с параллелизмом на уровне команд. Архитектура суперскалярных микропроцессоров. Базисные принципы организации суперскалярных микропроцессоров.
12. Архитектура микропроцессоров с явным параллелизмом на уровне команд (EPIC). Базисные принципы организации. Сравнение способов выявления скрытого параллелизма у трех типов архитектур. Перспективы данного класса архитектур.
13. Мультиредовые архитектуры. Понятие треда. Варианты реализации многопоточности.
14. Классификация архитектур с параллелизмом на уровне процессов (вычислительные системы). Архитектуры с разделяемой памятью (UMA, NUMA, cc-NUMA). Структура узла. Коммуникационные среды. Программное обеспечение. Поддержка когерентности кэш-памяти. Примеры современных мультипроцессоров.
15. Архитектуры с распределенной памятью (мультикомпьютеры). Коммуникационные среды. Программное обеспечение. Примеры современных мультикомпьютеров.
16. Кластеры. Проектирование кластерных систем. Организация памяти. Структура узла. Сеть связи. Поддержка кэш-когерентности. Сравнительный анализ коммуникационных сред. Программное обеспечение. Примеры современных кластеров.
17. Анализ списка TOP500. Тенденции развития микропроцессоров и вычислительных систем. Оценки производительности.

7.1. Основная литература:

1. Смелянский Р. Л.

Компьютерные сети : учебник : в 2-х томах : для студентов высших учебных заведений, обучающихся на направлениях 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / Р. С. Смелянский .? Москва : Академия, 2011 .? ; 22 .?

Т. 1: Системы передачи данных .? 2011 .? 296, [1] с.

2. Смелянский, Руслан Леонидович.

Компьютерные сети : учебник : в 2-х томах : для студентов высших учебных заведений, обучающихся на направлениях 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / Р. С. Смелянский .? Москва : Академия, 2011 .? ; 22 .?

Т. 2: Сети ЭВМ .? 2011 .? 239, [1] с.

3. Сергеев С. Л. Архитектуры вычислительных систем: учебник. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 238 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0575-8. [www.znaniy.com](http://znanium.com)

<http://znanium.com/go.php?id=351260>

4. Информатика: программные средства персонального компьютера: Учебное пособие / В.Н. Яшин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 236 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. [znaniy.com](http://znanium.com)). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006788-9, 500 экз. [www.znaniy.com](http://znanium.com)

<http://znanium.com/bookread.php?book=407184>

5. Яшин В. М. Информатика: аппаратные средства персонального компьютера: Учебное пособие / В.М. Яшин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 254 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=260728>

7.2. Дополнительная литература:

1. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; под ред. А. П. Пятибратова. ?2-е изд., перераб. и доп..?М.: Финансы и статистика, 2004.?512 с.

2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для вузов / В. Л. Бройдо. ?2-е изд..?СПБ.: "Питер", 2004.?703 с.

3. Степанов, Анатолий Николаевич. Информатика: учеб. пособие для студ. гуманитар. спец. вузов / А. Н. Степанов. ?3-е изд.. ?СПб.: Питер, 2003. ?608 с.: ил.. ?Библиогр.: с.605-608. ?ISBN 5-94723-313-4: р.144.00.

4. Таненбаум Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум; Пер. И. Ткачевой. ?4-е изд.. ?СПб: Питер, 2003. ?698с.: табл., схем.. ?(Классика computer science). ?Пер. изд.: Structured computer organization/ A.S.Tanenbaum (New Jersey: Prentice Hall, 1999). ?Библиогр.: с.654-664. ?Алф. указ.: с.685-698.

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru/>

Интернет-портал со статьями по вычислительной технике и программированию - <http://habrahabr.ru>

Каталог фото - <http://overcomp.ru/>

Компьютерная энциклопедия - <http://www.computer-encyclopedia.ru/main.php?n=2&f=14>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Архитектура компьютеров" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), практические занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):

Кадыров Р.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Латыпов Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.