

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Архитектура вычислительных систем Б1.Б.17

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Медведева О.А. , Георгиев Виктор Олегович

Рецензент(ы):

Бухараев Н.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Еникеев А. И.

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

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. Медведева О.А. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , OAMedvedeva@kpfu.ru ; Георгиев Виктор Олегович

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса

- понимать роль абстрактных структур данных при построении алгоритмов, как выбор структуры данных влияет на сложность реализации задачи
- обладать теоретическими знаниями об основных структурах данных, уметь работать с динамическими структурами данных
- ориентироваться в вопросах оценки сложности алгоритмов, сравнивать различные способы реализации по сложности
- умения разбивать сложную задачу на составные части, анализировать связи между различными частями, использовать объектно-ориентированный подход;
- приобрести навыки эффективной реализации задач, требующих создания сложных структур данных, уметь реализовать алгоритмы перебора

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Б1 - гуманитарный, социальный и экономический цикл; Б2 - математический и естественнонаучный цикл; Б3 - профессиональный цикл; НИР - научно-исследовательская работа; ФТД - факультативы.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные принципы построения ЭВМ и архитектуру вычислительных систем;
- типы вычислительных систем и их архитектурные особенности;
- организацию и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем;
- назначение основных видов системного и прикладного программного обеспечения.

2. должен уметь:

- определять оптимальную конфигурацию программного оборудования и характеристики аппаратных устройств для решения практических задач;
- идентифицировать основные узлы персонального компьютера, разъемы для подключения внешних устройств;
- обеспечивать совместимость аппаратных и программных средств вычислительной техники.

3. должен владеть:

- навыками практического использования свойств архитектуры вычислительной системы, в рамках поставленной задачи.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 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. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем.	3		2	0	4	
2.	Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.	3		4	0	4	
3.	Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ.	3		4	0	6	
4.	Тема 4. Системное и прикладное ПО.	3		4	0	10	
5.	Тема 5. Вычислительные системы.	3		4	0	12	
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные характеристики ЭВМ. Классификация ЭВМ и вычислительных систем. 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.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

процедуру создания линейной списковой структуры с динамическим выделением памяти; □ процедуру тестирования правильности построенного списка; □ уничтожение списковой структуры; □ процедуры вставки и удаления элементов из списка; □ в зависимости от задачи некоторые операции над списками (слияние списков, разбиение списков, обращение, формирование по некоторому правилу из двух списков третьего, нахождение максимального, минимального элементов, переупорядочивание списка, изменение формы представления объекта (например, разреженная матрица представляется списком, и наоборот).

Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

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.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

генерацию заданной структуры из некоторой линейной последовательности (массива, файла, строки); □ процедуру тестирования правильности построенной структуры (алгоритмы обхода могут различаться в зависимости от варианта); □ процедуру уничтожения структуры с освобождением памяти; □ реализацию различных операций над созданными структурами (объединения, модификации, разбиения, вставки или удаления элементов по определенным правилам); □ процедуру поиска элемента.

Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Системы счисления. Арифметические основы ЭВМ, представление информации, машинные коды, арифметические операции над числами, Основные сведения из алгебры логики и техническая интерпретация логических функций.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

должен предложить структуру данных и вариант решения, не ухудшающую известную временную оценку. От студента требуется обосновать свой выбор с анализом альтернативных вариантов решения, а также реализацию выбранного алгоритма используя методы объектно-ориентированного программирования

Тема 4. Системное и прикладное ПО.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Структура программного обеспечения ЭВМ. Операционные системы. Системы автоматизации программирования. Пакеты прикладных программ. Программы технического обслуживания. Режимы работы ЭВМ.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

должен выбрать и обосновать подходящую структуру для решения задачи и привести два решения с использованием рекурсии и итерации, задача выдается в начале 2 семестра

Тема 5. Вычислительные системы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

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

лабораторная работа (12 часа(ов)):

должен выбрать и обосновать подходящую структуру для решения задачи и привести два решения с использованием рекурсии и итерации, задача выдается в начале 2 семестра

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. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем.	3				
2.	Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.	3		выполнение домашней работы	14	домашняя работа
3.	Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ.			выполнение домашней работы	13	домашняя работа
4.	Тема 4. Системное и прикладное ПО.	3		выполнение домашней работы	14	домашняя работа
5.	Тема 5. Вычислительные системы.	3		контрольная работа	13	тестирование
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекций, лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

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

Тема 1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем.

Тема 2. Периферийные устройства ЭВМ.

домашняя работа , примерные вопросы:

Практическая работа состоит в выборе оптимальной конфигурации компьютера, предназначенного для решения определенного круга задач.

Тема 3. Информационно-логические основы ЭВМ.

домашняя работа , примерные вопросы:

Письменная работа состоит в закреплении знаний студентов по способам представления чисел в позиционных системах счисления, переводу чисел из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную, выполнению операций сложения, вычитания и умножения данных чисел

Тема 4. Системное и прикладное ПО.

домашняя работа , примерные вопросы:

Содержанием лабораторных работ является: мониторинг и аудит операционной системы Windows, работа с командной строкой, тестирование процессора, работа с пакетами прикладных программ по обеспечению защиты информации в вычислительных системах. Примерные темы лабораторных работ: 1. Просмотреть список устройств компьютера. Определить марку и модель материнской платы. Выполнить поиск драйвером на сайте производителя. 2. Провести тестирование звуковой карты. Определить основные параметры ее работы. Выявить возможные проблемы в работе устройства и предложить варианты их устранения. 3. Провести тестирование видеокарты. Определить основные параметры ее работы. Выявить возможные проблемы в работе устройства и предложить варианты их устранения. 4. Провести тестирование монитора. Подсчитать количество и тип "битых пикселей". 5. Провести тестирование жесткого диска. Определить основные параметры его работы. Выявить возможные проблемы в работе устройства и предложить варианты их устранения. 6. Провести тестирование оперативной памяти. Определить основные параметры ее работы. Выявить возможные проблемы в работе устройства и предложить варианты их устранения. 7. Провести тестирование скорости работы сети. Определить основные параметры ее работы. Выявить возможные проблемы в работе сети и предложить варианты их устранения.

Тема 5. Вычислительные системы.

тестирование, примерные вопросы:
моделирование вычислительных систем

Итоговая форма контроля

зачет (в 3 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к зачету:

1. История развития вычислительных средств.
2. Классификация ЭВМ.
3. Системы счисления. Системы счисления, используемые в ЭВМ и их свойства. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
4. Представление чисел и форматы их хранения в ЭВМ. Алгебраическое представление двоичных чисел. Операции с числами в прямом двоичном, восьмеричном и шестнадцатеричном кодах.
5. Виды информации и способы ее представления в ЭВМ.
6. Кодирование символьной информации. Символьные коды: ASCII, UNICODE и др.
7. Кодирование графической информации. Двоичное кодирование звуковой информации. Сжатие информации. Кодирование видеoinформации. Стандарт MPEG.
8. Базовые логические операции и схемы. Таблицы истинности. Схемные логические элементы ЭВМ.
9. Логические узлы ЭВМ и их классификация. Сумматоры, дешифраторы, программируемые логические матрицы, их назначение и применение.
10. Понятие архитектуры и структуры компьютера. Принципы (архитектура) фон Неймана. Основные компоненты ЭВМ. Основные типы архитектур ЭВМ. Материал для подготовки
11. Реализация принципов фон Неймана в ЭВМ. Структура процессора.
12. Структура команды процессора. Цикл выполнения команды. Понятие рабочего цикла, рабочего такта. Принципы распараллеливания операций и построения конвейерных структур. Классификация команд. Системы

команд и классы процессоров.

13. Арифметико-логическое устройство (АЛУ): назначение и классификация. Структура и функционирование АЛУ.

14. Интерфейсная часть процессора: назначение, состав, функционирование. Организация работы и

функционирование процессора.

15. Иерархическая структура памяти. Основная память ЭВМ. Оперативное и постоянное запоминающие

устройства: назначение и основные характеристики.

16. Организация оперативной памяти. Адресное и ассоциативное ОЗУ: принцип работы и сравнительная

характеристика. Виды адресации. Линейная, страничная, сегментная память. Стек. Плоская и многосегментная

модель памяти.

17. Кэш-память: назначение, структура, основные характеристики. Организация кэш-памяти: с прямым

отображением, частично-ассоциативная и полностью ассоциативная кэш-память.

18. Динамическая память: принцип работы, обобщенная структурная схема, режимы работы, модификации

динамической оперативной памяти, основные модули памяти, наращивание емкости памяти.

19. Статическая память: применение и принцип работы, основные особенности, разновидности статической

памяти.

20. Устройства специальной памяти: постоянная память (ПЗУ), перепрограммируемая постоянная память

(флэш-память), видеопамять. Назначение, особенности, применение. Базовая система ввода/вывода (BIOS):

назначение, функции, модификации.

21. Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов.

22. Организация взаимодействия ПК с периферийными устройствами. Чипсет: назначение и схема

функционирования.

23. Общая структура ПК с подсоединенными периферийными устройствами. Системная шина и ее параметры.

Интерфейсные шины и связь с системной шиной. Системная плата: архитектура и основные разъемы.

24. Внутренние интерфейсы ПК: шины ISA, EISA, VCF, VLB, PCI, AGP и их характеристики.

25. Интерфейсы периферийных устройств IDE и SCSI. Современная модификация и характеристики

интерфейсов IDE/ATA и SCSI.

26. Внешние интерфейсы к стандарта RS-232: назначение, структура кадра данных, структура разъемов. Параллельный порт ПК: назначение

и структура разъемов.

27. Назначение, характеристики и особенности внешних интерфейсов USB и IEEE 1394 (FireWire). Интерфейс

стандарта 802.11 (Wi-Fi).

28. Режимы работы процессора. Характеристика реального режима процессора 8086.

Адресация памяти

реального режима.

29. Основные понятия защищенного режима. Адресация в защищенном режиме. Дескрипторы и таблицы.
Системы привилегий. Защита.
30. Переключение задач. Страничное управление памятью. Виртуализация прерываний. Переключение между реальным и защищенным режимами.
31. Основы программирования процессора. Выбор и дешифрация команд. Выбор данных из регистров общего назначения и микропроцессорной памяти. Обработка данных и их запись. Выработка управляющих сигналов.
32. Основные команды процессора. Подпрограммы. Виды и обработка прерываний. Этапы компиляции исходного кода в машинные коды и способы отладки. Использование отладчиков.
33. Основные характеристики процессоров. Идентификация процессоров. Совместимость процессоров. Типы сокетов.
34. Обзор современных процессоров ведущих мировых производителей.
35. Процессоры нетрадиционной архитектуры. Клеточные и ДНК-процессоры. Нейронные процессоры.
36. Назначение и характеристики вычислительных систем. Организация вычислений в вычислительных системах. ЭВМ параллельного действия, понятия потока команд и потока данных. Ассоциативные системы. Матричные системы.
37. Конвейеризация вычислений. Конвейер команд, конвейер данных. Суперскаляризация.
38. Классификация вычислительных систем в зависимости от числа потоков команд и данных: ОКОД (SISD), ОКМД (SIMD), МКОД (MISD), МКМД (MIMD).
39. Классификация многопроцессорных вычислительных систем с разными способами реализации памяти совместного использования: UMA, NUMA, COMA. Сравнительные характеристики, аппаратные и программные особенности.
40. Классификация многомашинных вычислительных систем: MPP, NDW и COW. Назначение, характеристики, особенности.
41. Примеры вычислительных систем различных типов. Преимущества и недостатки различных типов вычислительных систем. компьютера. Последовательные и параллельные порты. Последовательный порт

7.1. Основная литература:

1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 511 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=944312>
2. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учебник / В.В. Степина. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=942816>
3. Архитектура ЭВМ : учеб. пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 383 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=912831>

4. Вычислительная техника : учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 445 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=941709>
5. Основы архитектуры, устройство и функционирование вычислительных систем: Учебник / В.В. Степина. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 288 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=809914>

7.2. Дополнительная литература:

1. Архитектура и проектирование программных систем: монография / С.В. Назаров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 374 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=925839>
2. Информационная безопасность: учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. - 432 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/bookread2.php?book=915902>
3. Маран, М.М. Программная инженерия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.М. Маран. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 196 с. - Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/106733>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Википедия - <https://ru.wikipedia.org>
Интернет-журнал по ИТ - <https://www.rsdn.ru>
Интернет-портал со статьями по вычислительной технике и программированию - <https://habrahabr.ru>
Национальный открытый университет ИНТУИТ - <http://www.intuit.ru/>
Энциклопедия компьютерных знаний - <http://ezpc.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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 "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.

Компьютеры

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технологии разработки информационных систем .

Автор(ы):

Медведева О.А. _____

Георгиев Виктор Олегович _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Бухараев Н.Р. _____

"__" _____ 201__ г.