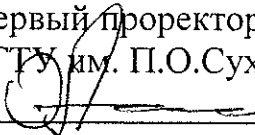


Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

 О.Д.Асенчик

09.12.2015

Регистрационный № УД-43-057уч.

АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-40 04 01 - «Информатика и технологии программирования»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-40 04 01 - 2013 и учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» специальности 1-40 04 01 - «Информатика и технологии программирования», рег. № I 40-1-37/уч.17.04.2014; Т 40-1-03/уч. 12.02.2015

СОСТАВИТЕЛЬ:

Н.В. Самовендюк, старший преподаватель кафедры «Информатика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»,

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

И.А. Мурашко, профессор кафедры «Информационные технологии» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», д.т.н., доцент

О.И.Еськова, доцент кафедры информационно-вычислительных систем учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», к.т.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Информатика»
(протокол № 4 от 27.11.15);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 4 от 30.11.15), регистр. № ФАИС –УДФ-03-07/уч;

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
(протокол № 2 от 08.11.15).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современные тенденции развития вычислительных средств различного назначения предполагает значительный прогресс в развитии архитектурных решений. Вместо монопольной концепции последовательного исполнения операций появились идеи совместной, параллельной и распределенной обработки данных. На смену однопроцессорным компьютерам пришли многопроцессорные, конвейерные и параллельные архитектуры, которые позволяют преодолеть ограничения классической архитектуры и создать высокопараллельные структуры с новыми принципами организации процессов, осуществить практическое применение принципиально новых технологий программирования параллельных асинхронных процессов.

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» знакомит студентов с принципами создания и типами организации классических и альтернативных архитектур современных компьютеров, а также наиболее значительными их реализациями.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины:

- получение знаний по основным принципам построения, функционирования и использования современных многомашинных и многопроцессорных вычислительных систем;
- наработка опыта классификации вычислительных систем;
- овладение методами и средствами моделирования вычислительных систем;
- получение знаний о физическом строении многопроцессорных вычислительных системах;

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний о структуре и принципах работы вычислительных систем, методах исследования вычислительных систем;
- обучение студентов методам моделирования и разработки параллельных вычислительных систем;
- формирование знаний о методах распределенной обработки данных и принципах построения компьютерных сетей;

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами.

Изучение дисциплины «Информатика и технологии программирования» базируется на следующих дисциплинах:

- Введение в специальность;

- Программирование;
- Компьютерные сети.

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и позволит программистам рационально использовать все ресурсы вычислительной системы, а также проектировать эффективные программы.

Требования к освоению учебной дисциплины

После изучения дисциплины «Архитектура вычислительных систем» студенты должны:

знать:

- принципы организации компьютерных систем;
- организацию микроархитектурного уровня вычислительных систем различных типов;
- принципы организации уровня архитектуры набора команд вычислительных систем различных типов;
- принципы управления памятью в вычислительных системах;

уметь:

- анализировать основные архитектурные особенности вычислительных систем;
- разрабатывать программные продукты с учетом особенностей архитектуры вычислительных систем;

владеть:

- базовыми представлениями о применении различных архитектур в современных аппаратных платформах.

В результате освоения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

академические:

- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;

социально-личностные:

- уметь работать в команде;

профессиональные:

- владеть современными технологиями анализа предметной области и

разработки требований к создаваемым программным средствам, разрабатывать математические модели процессов, документацию и спецификации для создания программного обеспечения.

Методика преподавания дисциплины строится на сочетании лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование информационных ресурсов сети Интернет.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Согласно учебному плану на изучение дисциплины «Архитектура вычислительных систем» отведено всего часов по дисциплине – 236, в том числе аудиторных часов – 115, трудоемкость – 6,5 зач.ед.

Форма получения высшего образования – дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Курс	2,3
Семестр	4,5
Лекции (часов)	66
Лабораторные занятия, (часов)	49
Всего аудиторных (часов)	115

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Зачет – 4 семестр,

Экзамен – 5 семестр,

Курсовая проект – 5 семестр.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРА

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Вычислительные системы, их ориентация на различные области применения и режимы обработки данных. Понятие архитектуры компьютера. Данные и программы. Логическое устройство памяти. Объем памяти.

Тема 2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

Текстовые данные. Графические данные. Числовые данные. Аудио- и видеоданные. Принцип обезличивания кода. Надежность кодирования.

Тема 3. ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Понятие такта. Комбинационные схемы. Арифметико-логическое устройство. Схемы памяти. Интегральные схемы.

Тема 4. МНОГОУРОВНЕВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Современные многоуровневые машины. Развитие компьютерной архитектуры. Типы компьютеров. Архитектура фон Неймана. Семейства компьютеров.

Тема 5. ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Процессоры. Устройство центрального процессора. Принципы разработки современных компьютеров. Основная память. Кэш-память. Вспомогательная память.

Тема 6. МИКРОАРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРА

Микроархитектурный уровень. Тракт данных. Понятие микрокоманды. Примеры архитектур.

Тема 7. АРХИТЕКТУРА КОМАНД

Общий обзор уровня архитектуры команд. Свойства уровня команд. Модели памяти. Регистры. Примеры уровня команд. Типы данных. Форматы команд. Критерии разработки для форматов команд. Примеры форматов команд. Адресация. Способы адресации. Сравнение способов адресации.

Раздел 2. АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Тема 8. РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ И ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Параллелизм на уровне команд. Совмещение времени работы нескольких устройств. VLIW-процессор. Внутрипроцессорная многопоточность. Внутрипроцессорный параллелизм.

Тема 9. МНОГОПРОГРАММНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ КОМПЬЮТЕРА
Организация памяти. Проблемы защиты памяти. Организация виртуальной памяти. Deskрипторы таблицы. Формирование адреса. Виртуальная память со страничной организацией. Защита по привилегиям.

Тема 10. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАМЯТИ

Статическая и динамическая память. Цикл памяти. Многоуровневая организация памяти. КЭШ-память. Механизмы работы КЭШа. Когерентность КЭШ-памяти.

Тема 11. ШИНЫ

Арбитраж. Циклы шин. Конвейерный режим шины. Многошинная архитектура.

Тема 12. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОРА

Конвейерная архитектура процессора. Суперскалярная архитектура. Динамическое изменение машинных команд. Многопроцессорные и многоядерные архитектуры.

Тема 13. ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Оценка производительности тактовой частотой. Пиковая и реальная производительность. Тесты производительности.

Тема 14. КЛАССИФИКАЦИЯ АРХИТЕКТУР

Классификация по принципу действия. Классификация по поколениям. Функциональная классификация. Классификация по архитектуре набора команд. Классификационные схемы.

Тема 15. СЕМЕЙСТВА МИКРОПРОЦЕССОРОВ

Семейство Intel. Особенности архитектуры IA64. Семейства SUN SPARC, PA-RISC, Alpha и др.

Тема 16. АРХИТЕКТУРЫ КОМПЬЮТЕРОВ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Законы Амдала. Классификация параллельных систем по Флинну. Классификация параллельных систем класса MIMD. Мультипроцессоры и мультикомпьютеры. Семантика памяти. Отслеживание изменений данных в кэш-памяти. Примеры организации систем параллельной обработки информации.

Тема 17. АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Линии связи. Классификация. Методы коммутации. Производительность. Метрика аппаратного обеспечения. Распределенные вычисления.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Целью курсового проекта является закрепление и углубление знаний, связанных с проектированием и использованием вычислительных систем, формирование навыков разработки и оформления текстовой и графической технической документации.

Для выполнения курсового проекта студенту отводится 40 часов работы над созданием программы и написанием отчета по курсовому проекту.

Примерный объем пояснительной записки 40-50 стр., приложение к пояснительной записке (листинг разработанного программного средства) 20-30 стр. при использовании шрифта TimesNewRoman одинарного интервала между строками.

Трудоемкость – 1 зач.ед.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Раздел 1. Архитектура компьютера	34			17			3
2.	Тема 1. Введение	2						3
3.	Тема 2. Представление данных	4			2			О,ЗЛР,З
4.	Тема 3. Логические основы обработки данных	6			4			О,ЗЛР,З
5.	Тема 4. Многоуровневая компьютерная организация	4			2			О,ЗЛР,З
6.	Тема 5. Организация компьютерных систем	6			2			О,ЗЛР,З
7.	Тема 6. Микроархитектура компьютера	6			3			О,ЗЛР,З
8.	Тема 7. Архитектура команд	6			4			О,ЗЛР,З
9.	Раздел 2. Архитектура вычислительных систем	32			32			Э
10.	Тема 8. Развитие архитектуры и параллельных вычислений	2						Э
11.	Тема 9. Многопрограммный режим работы компьютера	4			6			О,ЗЛР,Э
12.	Тема 10. Повышение эффективности использования памяти	2			2			О,ЗЛР,Э
13.	Тема 11. Шины	4			4			О,ЗЛР,Э
14.	Тема 12. Повышение эффективности процессора	4			4			О,ЗЛР,Э

15.	Тема 13. Оценка производительности вычислительных систем	2			4			О,ЗЛР,Э
16.	Тема 14. Классификация архитектур	2						Э
17.	Тема 15. Семейства микропроцессоров	4			4			О,ЗЛР,Э
18.	Тема 16. Архитектуры компьютеров параллельного действия	4			4			О,ЗЛР,Э
19.	Тема 17. Архитектура вычислительных сетей	4			4			О,ЗЛР,Э
	ИТОГО	66			49			

Принятые обозначения:

О - отчет по лабораторной работе;

ЗЛР - защита лабораторной работы;

З - зачет

Э - экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Степанов А. Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей : учеб. пособие для вузов. - Санкт-Петербург : Питер, 2007. - 508 с.
2. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин ; [перевел с англ. Е. Матвеев]. - 6-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. - 811 с.
3. Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем : учеб. для вузов. - Санкт-Петербург : Питер, 2007. - 667с.

Дополнительная литература

4. Юров, В. И. Assembler : учебное пособие для вузов / В. И. Юров. - 2-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2007. - 636 с.
5. Юров, В. И. Assembler : практикум / В. И. Юров. - 2-е изд.. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2007. - 398 с.
6. Организация и функционирование ЭВМ : курс лекций для студентов специальности 1-40 01 02 "Информационные системы и технологии (по направлениям)" / А. В. Ковалев, Д. А. Литвинов ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Информационные технологии". - Гомель : ГГТУ, 2010. - 56 с.
7. Организация и функционирование ЭВМ : лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-40 01 02 "Информационные системы и технологии (по направлениям)" дневной формы обучения / А. В. Ковалев, Н. В. Самовендюк, Д. А. Литвинов ; каф. "Информационные технологии". - Гомель : ГГТУ, 2009. - 45 с.
8. ЭВМ и периферийные устройства : курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-40 01 02 "Информационные системы и технологии (по направлениям)" дневной формы обучения / И. А. Мурашко ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Информационные технологии". - Гомель : ГГТУ, 2011. - 100 с.

Электронные учебно-методические комплексы:

9. Мурашко, И. А. ЭВМ и периферийные устройства : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / И. А. Мурашко. - Гомель : ГГТУ, 2011. Режим доступа: elib.gstu.by

Список литературы сверху (Тисетова Ч.В.)
Средства диагностики компетенций студента

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса;
- защита лабораторных работ;
- защита курсового проекта;
- сдача зачета по дисциплине;
- сдача экзамена по дисциплине.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Вычисление значений тригонометрических функций с использованием сопроцессора.
2. Реализация системы, обрабатывающей задания согласно их приоритетам.
3. Написание редактора формул с использованием сопроцессора.
4. Реализация многозадачности в защищенном режиме.
5. Реализация эмулятора защищенного режима.
6. Реализация простейшей операционной системы.
7. Построение поверхностей с использованием сопроцессора.
8. Обзор технологий MMX и 3DNow, демонстрация их использования.
9. Реализация многозадачности в реальном режиме, используя прерывание таймера.
10. Интерполяция значений функции с использованием сопроцессора.
11. Написание калькулятора с использованием сопроцессора.
12. Эмуляция многопроцессорной системы.
13. Схемы распределения памяти в различных операционных системах.
14. Решение задачи Коши для ОДУ при помощи сопроцессора: методы Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса.
15. Реализация текстового редактора, читающего форматы doc и rtf
16. Определение конфигурации компьютера и подключенных к нему устройств.
17. Реализация программ проверки и дефрагментации диска.
18. Написание антивирусной программы.
19. Реализация файловой оболочки.

20. Реализация функций, поддерживающих оконный интерфейс.
21. Реализация среды визуального программирования.
22. Построение сложных структур данных (списки, очереди, стеки, деревья), используя МСВ-блоки.
23. Построение различных видов деревьев, используя МСВ-блоки.
24. Реализация командного процессора.
25. Написание драйвера мыши.
26. Реализация многозадачности при помощи прерываний таймера.
27. Современные микропроцессоры.
28. Многопроцессорные системы.
29. Распределение памяти в компьютере Apple Macintosh.
30. Издержки и выигрыш при реализации параллельных и векторных вычислений.
31. Принципы построения коммуникационных сред.
32. Назначение, область применения и способы оценки производительности многопроцессорных вычислительных систем.
33. Кластеры и массивно-параллельные системы различных производителей.
34. Архитектура серверов корпоративных баз данных.
35. Перспективы развития архитектур вычислительных систем, основанных на нетрадиционных методах обработки информации.
36. Основные направления развития архитектур.

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Синтез логических схем.
2. Минимизация логических функций.
3. Комбинационные узлы ЭВМ.
4. Память цифровых устройств.
5. Математический сопроцессор.
6. Команды MMX/XMM.
7. Подсистема прерываний.
8. Системный таймер.
9. Последовательный порт.
10. Контроллер клавиатуры.
11. Защищенный режим работы процессора.
12. Оценка характеристик параллелизма задач.
13. Определение характеристик ядра МПС с общей памятью.
14. Оценка эффективности параллельных ВС.
15. Оценка эффективности конвейерных ВС.
16. Распределение норм надежности по устройствам ВС
17. Оптимальный выбор типов модулей устройства ВС

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Кафедра	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Системное программирование, Компьютерные сети	Информатика		Рабочую программу утвердить, протокол № 4, от 27.11.2015

Зав. кафедрой «Информатика»



Т.В. Тихоненко