

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ
Кафедра «Вычислительной и информационной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭ, к.ф.-м.н., доцент

_____ **В.С. Холушкин**

«___» _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АРХИТЕКТУРА СЕТЕВЫХ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	09.04.02 Информационные системы и технологии
Наименование образовательной программы	Информационные системы и технологии в науке и приборостроении
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ВИТ

Протокол № _____ от _____

_____ **В.С. Холушкин**

«___» _____ **2023г.**

г. Саров, 2023г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с Семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Семестр	В форме прак- тической подго- товки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. заня- тия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) кон- троля, экс./зач./ЗСО/
1	32	4	144	32		32	53	-	Э
ИТОГО	32	4	144	32		32	53	-	27

АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению теоретических и практические основ построения архитектур различных вычислительных систем. Изучаются современные методы и способы разработки архитектур ВС для подготовки специалиста, способного решать задачи из предметных областей с применением высокопроизводительных вычислительных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Архитектуры сетевых и распределенных систем" имеет целью обучить студентов основным структурным закономерностям, которым подчиняются все вычислительные системы, несмотря на все многообразие их архитектур. Каждый уровень структуры состоит из элементов четырех типов и использует три формы параллелизма. Поэтому для анализа архитектур используются методы анализа сложных систем, и в первую очередь метод иерархической декомпозиции.

Задачи дисциплины - дать основы:

- построения моделей для различных типов вычислительных систем;
- структурных особенностей для основных типов вычислительных систем;
- методов использования параллелизма на различных уровнях архитектуры вычислительных систем;
- взаимовлияния решаемых задач и архитектуры ЭВМ.

Задачи дисциплины соответствуют требованиям, установленным Государственным стандартом высшего профессионального образования к подготовке специалистов в области вычислительной техники.

Курс позволяет приобрести специальные знания и навыки, рассчитанные на будущих профессиональных программистов, администраторов и руководителей (менеджеров) подразделений, осуществляющих развертывание, внедрение и поддержку сетевых и распределенных систем в организации

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Архитектуры сетевых и распределенных систем» относится к дисциплине по выбору (общепрофессиональной) части профессионального цикла для направления подготовки 09.04.02. «Информационные системы и технологии» и изучается студентами в 1-ом семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен. При этом используются знания и умения, приобретенные студентами при освоении дисциплин "Информатика", "Программирование", "Технологии программирования", «Параллельное программирование», «Инфокоммуникационные системы и сети».

Входные знания, умения и компетенции студента, необходимые для изучения дисциплины «Архитектуры сетевых и распределенных систем» определяются выходными характеристиками предшествующих дисциплин.

3.ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	З-ОПК-5 Знать: современные технологии разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем. У-ОПК-5 Уметь: проектировать, разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. В-ОПК-5 Владеть: технологиями и навыками разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	З-ОПК-7 Знать: модели распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений. У-ОПК-7 Уметь: разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных систем и систем поддержки принятия решений. В-ОПК-7 Владеть: навыками разработки и применения распределенных систем и систем поддержки принятия решений

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
моделирование процессов и объектов	информационные процессы,	ПК-4 Способен проводить разработку	З-ПК-4 Знать: методы

тов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, прогнозирование развития информационных систем и технологий	технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах деятельности	ку и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий <i>Основание</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	прикладного системного анализа и теории оптимизации для реализации процессов анализа и синтеза процессов функционирования ИСТ. У-ПК-4 Уметь: использовать методы системного анализа и теории оптимизации для разработки и исследования методик анализа, синтеза, оптимизации и оценки качества процессов функционирования ИСТ. В-ПК-4 Владеть: навыками использования наукоемких методов для разработки и исследования методик оценки качества функционирования разрабатываемых информационных систем и технологий.
--	--	---	---

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Типы задач профессиональной деятельности: проектный			
Концептуальное проектирование информационных систем и технологий	информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное)	ПК-11 Способен к концептуальному проектированию информационных систем и технологий; подготовке заданий на проектирование ИТ-компонентов на	З-ПК-11 Знать: методы системного анализа, проектирования ИСТ и системной инженерии технологий; У-ПК-11 Уметь: разрабатывать зада-

	обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах деятельности	основе методологии системной инженерии <i>Основание</i> Профессиональный стандарт «06.015. Специалист По информационным системам»	ния на проектирование ИСТ. В-ПК-11 Владеть: методами системной инженерии и концептуального проектирования ИСТ.
--	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/ п	Наименование раздела /темы дис- циплины	№ не- дели	Виды учебной работы					Максималь- ный балл (см. п. 5.3)
			Лек- ции	Практ. занятия/ семина- ры	Лаб. рабо- ты	СР С	Теку- щий кон- троль (фор- ма)*	
			32		32	53		
Семестр 2								
Раздел 1.								
1.1	Тема 1. Модель фон Неймана. Адресность команд и особенности архитектуры	1,2	4		4	6	УО Защита ЛР	4
1.2	Тема 2. Системы памяти. Правила оптимизации последовательных программ	3-4	4		4	6	УО Защита ЛР	4
Раздел 2.								
2.1	Тема 1. Систематика ЭВМ. Методика анализа ЭВМ.	5-6	4		4	6	УО Защита ЛР	4
2.2	Тема 2. Векторные ЭВМ. Суперскалярные ЭВМ.	7-8	4		4	7	УО Защита ЛР	4
2.3	Тема 3. Программируемые архитектуры. Систематические системы	9	4		4	7	УО Защита ЛР	4
2.4	Тема 4. Ассоциативные процессоры с управлением от потока данных. Нейронные сети.	10	4		4	7	УО Защита ЛР	2
Рубежный контроль		11	СР					5
Раздел 3.								
3.1	Тема 1. Системы с сопроцессорами. Системы с общей памятью.	12-13	4		4	7	УО Защита ЛР	4

№ п/ п	Наименование раздела /темы дис- циплины	№ не- дели	Виды учебной работы					Максималь- ный балл (см. п. 5.3)
			Лек- ции	Практ. занятия/ семина- ры	Лаб. рабо- ты	СР С	Теку- щий кон- троль (фор- ма)*	
			32		32	53		
3.2	Тема 2 Системы с распределенной памятью и требо- вания к параллель- ным программам. Законы Амдаля и измерение произ- водительности программ.	14-15	4		4	7	УО Защита ЛР	4
Рубежный контроль		16	СР					10
Промежуточная аттестация			Э				-	50
Посещаемость								5
Итого:			32		32	53	-	100

*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

СР – самостоятельная работа(решение задачи на заданную тему)

ЛР-лабораторная работа

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
Раздел 1		
1.1	Тема 1. Модель фон Неймана. Адресность команд и особенности архитектуры	Основная память. Устройство управления. Арифметикологическое устройство. Канал связи. Абстрактная четырехадресная система команд. Трехадресная система команд. Регистр команд. Счетчик команд. Команды перехода. Регистр базы и смещение. Двухадресная система команд. Одноадресная система команд, регистры общего назначения, сумматоры. Стековая организация. Системы с сокращенным набором команд.
1.2	Тема 2. Системы памяти. Правила оптимизации последовательных программ	Проблемы быстродействия памяти и процессора Параллельный доступ к памяти. Расслоение памяти. Организация кэш-памяти. Виртуальная память.. Оптимальные алгоритмы. Вынос за цикл. Загрузка из па-

		мяти в локальные переменные.
Раздел 2		
2.1	Тема 1. Систематика ЭВМ. Методика анализа ЭВМ.	Множество различных параллельных архитектур. Архитектура современных супер-ЭВМ. Систематика Флинна. Систематика по памяти. Систематизация Б.А. Головкина. Основные архитектурные типы. Три формы параллелизма. Методика иерархической декомпозиции.
2.2	Тема 2. Векторные ЭВМ. Суперскалярные ЭВМ.	Операции над векторами. Машины с векторными командами. Шіас-IV - достоинства и недостатки SIMD-архитектур. Конвейерность и блок предсказания переходов. Векторно-конвейерные ЭВМ. Cray-1, Cyber-205, МКП. и так далее. Общее понятие суперскалярной машины. Вычислительные системы с широкой командой.
2.3	Тема 3. Программируемые архитектуры. Систематические системы	Понятие о системах с программируемой структурой. Транспьютерные системы. Пример систолических вычислений.
2.4	Тема 4. Ассоциативные процессоры с управлением от потока данных. Нейронные сети.	Системы параллельной памяти и ассоциативные процессоры. Машины с управлением от потока данных и V поколение ЭВМ. Нейронные сети. Применение нейронных сетей.
Раздел 3		
3.1	Тема 1. Системы с сопроцессорами. Системы с общей памятью.	Общее понятие систем с сопроцессорами. Матричные процессоры фирмы FPS. Cell Superscalar. NVIDIA сопроцессоры. Ускорители на базе FPGA. Системы с общей памятью. Системы с неравномерным доступом - NUMA
3.2	Тема 2 Системы с распределенной памятью и требования к параллельным программам. Законы Амдаля и измерение производительности программ.	Системы с распределенной памятью. Архитектура современных многопроцессорных ЭВМ. Требования к параллельным программам. Ускорение, эффективность, коэффициент полезного действия. Законы Амдаля, Густаффсона. Режимы деления и умножения задачи. Методика измерения производительности. Источники и влияние неоднородности вычислительной нагрузки.

Лабораторные занятия

№ п/п	Тема лабораторной работы
1	Системы памяти. Особенности программирования
2	Правила оптимизации последовательных программ. Особенности программирования
3	Системы с сопроцессорами. Особенности использования и программирования
4	Системы с общей памятью. Особенности использования и программирования
5	Системы с распределенной памятью и требования к параллельным программам
6	Среда параллельного программирования MPI
7	Среда параллельного программирования Open MP
8	Оптимизация параллельных программ

4.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельный поиск литературы по разделам и темам курса;
- изучение материала по дополнительным разделам дисциплины;
- изучение литературы и подготовка к выполнению лабораторных работ, курсовых работ;
- подготовка к тестированию, контрольным работам, написанию рефератов;
- подготовка к зачету, экзаменам.

Форма контроля: отчет по лабораторным работам и их защита, защита контрольных работ.

Учебно-методические пособия:

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. -СПб: Питер, 2004.- 668 с.
2. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем: Учеб. пособие для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2005. - 512 с.
3. Пятибратов и др. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник. - 2-у изд., перераб. и доп./А.П.Пятибратов, Л.П.Гудыно, А.А.Кириченко; Под ред. А.П.Пятибратова. - М.:Финансы и статистика, 2003. - 512 с.
4. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и систем: Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. - 512 с.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
1	Тема 1. Модель фон Неймана. Адресность команд и особенности архитектуры	ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	УО2 Защита ЛР2
	Тема 2. Системы памяти. Правила оптимизации последовательных программ	ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	УО4 Защита ЛР4
2	Тема 1. Систематика ЭВМ. Методика анализа ЭВМ.	ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	УО6 Защита ЛР6
	Тема 2. Векторные ЭВМ. Суперскалярные ЭВМ.	ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	УО8 Защита ЛР8
	Тема 3. Программируемые архитектуры. Систематические системы	ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	УО 9 Защита ЛР9
	Тема 4. Ассоциативные процессоры с управлением от потока данных. Нейронные сети.	ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	УО10 Защита ЛР10
Рубежный контроль		ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	СР11
3	Тема 1. Системы с сопроцессорами. Системы с общей памятью.	ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	УО13 Защита ЛР13
	Тема 2 Системы с распределенной памятью и требования к параллельным программам. Законы Амдаля и измерение производительности программ.	ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	УО15 Защита ЛР15
Рубежный контроль		ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	СР16
Промежуточная аттестация		ОПК-5, ОПК-7; ПК-4, ПК-11	3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11	Экзамен

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля

5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)

1. Модель фон Неймана. Основная память. Устройство управления.
2. Системы памяти. Проблемы быстродействия памяти и процессора
3. Параллельный доступ к памяти. Расслоение памяти.
4. Организация кэш-памяти.
5. Виртуальная память.
6. Правила оптимизации последовательных программ
7. Оптимальные алгоритмы. Загрузка из памяти в локальные переменные.
8. Систематика Флинна.
9. Методика анализа ЭВМ
10. Три формы параллелизма.
11. Методика иерархической декомпозиции.
12. Векторные ЭВМ
13. Векторно-конвейерные ЭВМ. Cray-1, Cyber-205, МКП. и так далее.
14. Суперскалярные ЭВМ.
- 15.Общее понятие супер-скалярной машины.
16. Вычислительные системы с широкой командой.
17. Транспьютерные системы.
18. Систолические системы. Пример систолических вычислений.
19. Машины с управлением от потока данных и V поколение ЭВМ.
20. Нейронные сети
21. Системы с сопроцессорами. Общее понятие систем с сопроцессорами.
22. Матричные процессоры фирмы FPS. 13.3.Cell Superscalar.
23. NVIDIA сопроцессоры.
24. Ускорители на базе FPGA.
25. Системы с общей памятью.
26. Системы с неравномерным доступом - NUMA.
27. Архитектура современных многопроцессорных ЭВМ.
28. Законы Амдаля и измерение производительности программ

29. Ускорение, эффективность, коэффициент полезного действия.
30. Законы Амдала, Густафсона. Режимы деления и умножения задачи.
31. Методика измерения производительности.

5.2.1.2. Примерные темы и вопросы для самостоятельной работы (СР)

1. Параллельные вычислительные системы
2. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем
3. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования
4. Системы параллельной памяти
5. Параллельные вычислительные системы с общим управлением
6. Специализированные процессоры для высокопроизводительной обработки данных
7. Модульные конвейерные процессоры
8. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
9. Параллельные вычисления
10. Техника оптимизации программ. Эффективное использование памяти

5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля

5.2.2.1. Примерные задания для решения задач по заданной теме

№ п/п	Тема лабораторной работы
1	Системы памяти. Особенности программирования
2	Правила оптимизации последовательных программ. Особенности программирования
3	Системы с сопроцессорами. Особенности использования и программирования
4	Системы с общей памятью. Особенности использования и программирования
5	Системы с распределенной памятью и требования к параллельным программам
6	Среда параллельного программирования MPI
7	Среда параллельного программирования Open MP
8	Оптимизация параллельных программ

5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.2.3.1. Примерные вопросы к зачету:

1. Модель фон Неймана. Основная память. Устройство управления.
2. Модель фон Неймана. Арифметико-логическое устройство. Канал связи

3. Адресность команд и особенности архитектуры. Абстрактная четырехадресная система команд
4. Трехадресная система команд. Регистр команд. Счетчик команд. Команды перехода. Регистр базы и смещение.
5. Двухадресная система команд. Одноадресная система команд, регистры общего назначения, сумматоры.
6. Стековая организация. Системы с сокращенным набором команд.
7. Системы памяти. Проблемы быстрого действия памяти и процессора
8. Параллельный доступ к памяти. Расслоение памяти.
9. Организация кэш-памяти.
10. Виртуальная память.
11. Правила оптимизации последовательных программ
12. Оптимальные алгоритмы. Загрузка из памяти в локальные переменные.
13. Систематика ЭВМ
14. Множество различных параллельных архитектур. Архитектура современных супер-ЭВМ.
15. Систематика Флинна.
16. Систематика по памяти.
17. Систематизация Б.А. Головкина.
18. Основные архитектурные типы.
19. Методика анализа ЭВМ
20. Три формы параллелизма.
21. Методика иерархической декомпозиции.
22. Векторные ЭВМ
23. Операции над векторами. Машины с векторными командами.
24. Шилс-IV - достоинства и недостатки SIMD-архитектур.
25. Конвейерность и блок предсказания переходов.
26. Векторно-конвейерные ЭВМ. Cray-1, Cyber-205, МКП. и так далее.
27. Суперскалярные ЭВМ.
28. Общее понятие супер-скалярной машины.
29. Вычислительные системы с широкой командой.
30. Программируемые архитектуры
31. Понятие о системах с программируемой структурой.
32. Транспьютерные системы.
33. Систолические системы. Пример систолических вычислений.

34. Волновые, систолические системы, их архитектура и применение.
35. Ассоциативные процессоры и системы с управлением от потока данных
36. Системы параллельной памяти и ассоциативные процессоры.
37. Машины с управлением от потока данных и V поколение ЭВМ.
38. Нейронные сети
39. Применение нейронных сетей.
40. Системы с сопроцессорами. Общее понятие систем с сопроцессорами.
41. Матричные процессоры фирмы FPS. 13.3.Cell Superscalar.
42. NVIDIA сопроцессоры.
43. Ускорители на базе FPGA.
44. Системы с общей памятью.
45. Системы с неравномерным доступом - NUMA.
46. Системы с распределенной памятью и требования к параллельным программам.
47. Архитектура современных многопроцессорных ЭВМ.
48. Требования к параллельным программам.
49. Законы Амдаля и измерение производительности программ
50. Ускорение, эффективность, коэффициент полезного действия.
51. Законы Амдаля, Густаффсона. Режимы деления и умножения задачи.
52. Методика измерения производительности.
53. Источники и влияние неоднородности вычислительной нагрузки.

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1.Рекомендуемая литература

Основная:

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. -СПб: Питер, 2004.- 668 с.
2. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем: Учеб. пособие для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2005. - 512 с.
3. Пятибратов и др. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник. - 2- у изд., перераб. и доп./А.П.Пятибратов, Л.П.Гудыно, А.А.Кириченко; Под ред. А.П.Пятибратова. - М.:Финансы и статистика, 2003. - 512 с.
4. Максимов Н.В., Партыка Т.Л., Попов И.И. Архитектура ЭВМ и систем: Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. - 512 с.

Дополнительная:

5. Касперски К. Техника оптимизации программ. Эффективное использование памяти. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 464 с.
 6. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002. - 608 с.
 7. Эндрюс Г.Р. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования. : Пер.с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. - 512 с.
- Немнюгин С.А., Стесик О.А, Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. - СПб.:БХВ-Петербург, 2002. - 400 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения лабораторно-практических занятий необходим класс современных ПЭВМ (из расчета одна ПЭВМ на одного человека) с установленным ПО:

ОС Windows Server 2003 и выше (для сервера);

ОС Windows XP (для рабочих станций);

ОС Linux Red Hat ;

Более качественное изучение и освоение дисциплины обеспечивается использованием неоднородных вычислительных кластеров с соответствующим ПО, компактной суперЭВМ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках учебного курса студенты работают с лекциями, рекомендованной литературой, выполняют лабораторные работы, готовятся к экзамену и зачету. В процессе подготовки студенты используют программные продукты, инструментальные среды, информационно-справочные системы, информационные источники, размещенные в сети Интернет (официальные сайты, веб-порталы, тематические форумы и телекоммуникации), электронные учебники и учебно-методические пособия.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Предлагается

- Самостоятельно прорабатывать лекционный материал для более полного усвоения материала;
- В учебном процессе при выполнении лабораторного практикума эффективно использовать методические пособия и методический материал по темам лабораторных работ;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для получения актуального материала по изучаемой дисциплине;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для обновления инструментальной базы (систем программирования, инструментальных сред и т.д.) при выполнении лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Автор(ы) _____ И.П.Рыжачкин

Рецензенты _____ В.А.Павлов

Согласовано:

Зав. кафедрой ВИТ _____ В.С.Холушкин

Руководитель магистерской программы _____ С.А.Лобастов