

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 200600 Фотоника и оптоинформатика.(№ 741 тех/бак от 05.12.2005)

ОПД.Ф.5, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Вычислительной техники протокол № 1 от 28.01.2011

Программу разработал

доцент, к.т.н.

Мищенко Валерий Константинович

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Губарев Василий Васильевич

Ответственный за основную образовательную программу

, д.т.н.

Лабусов Владимир Александрович

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ОПД.Ф.5	ОПД.Ф.05 Организация вычислительных систем; параллельная обработка информации: уровни и способы организации; реализация в многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах; операционные конвейеры; векторные, матричные, ассоциативные системы; однородные системы и среды; RISC-архитектуры; тенденции развития архитектур, ориентированных на языковые средства и среду программирования; основы метрической теории вычислительных систем; технология распределенной обработки данных.	130

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Дисциплина "Архитектура вычислительных систем" включена в учебный план как дисциплина федерального компонента по направлению подготовки бакалавров техники и технологии 200600 - "Фотоника и оптоинформатика". Регистрационный номер 741 тех/бак от 5.12.2005 г. Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительной техники 31 августа 2011 года, протокол № 6.
Адресат курса	Программа предназначена для подготовки бакалавров по направлению 200600 - "Фотоника и оптоинформатика" факультета ФТФ очной формы обучения 2 курс 4 семестр
Основная цель (цели) дисциплины	Целью изучения дисциплины является приобретение студентами систематизированных знаний о структуре и принципах работы вычислительных систем разного назначения. Другой целью дисциплины является систематизация знаний и умений по вычислительной технике и программированию через изучение различных архитектур параллельных вычислительных систем и основ параллельного программирования, приобретение знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.
Ядро дисциплины	Введение. История параллелизма. Скалярная и векторная обработка

	информации. Конвейер. Сети ЭВМ. Систематика Флинна. Основная литература по дисциплине и ее краткий анализ. 2.2. Раздел 1. Класс SIMD. 2.2.1. Векторно-конвейерные системы. Общие принципы магистральной обработки. Архитектурные принципы. Функциональные устройства. Системы STAR-100, CRAY-1. 2.2.2. Матричные системы. Матричная обработка информации. Общие принципы построения и функционирования матричных архитектур. Массивы процессорных элементов. Сети обмена. Система ILLIAC-IV. 2.2.3. Ассоциативные системы. Общие принципы ассоциативной обработки информации. Категории ассоциативных систем. Подсистема управления. Модули ассоциативных матриц. Системы PEPE, STARAN. 2.2.4. Системные и волновые матричные процессоры. Общие принципы системной обработки. Синхронность вычислений. Свойства системных структур. Методы синтеза системных массивов. Общие принципы волновой обработки. Автосинхронность вычислений. Отображение графа алгоритма на волновые матричные процессоры. 2.3. Раздел 2. Класс MIMD. 2.3.1. Транспьютеры. Общие принципы построения транспьютерных систем. Транспьютерное семейство фирмы Inmos. Внутренняя архитектура транспьютера. Регистры. Поддержка параллелизма. Язык Оккам. 2.3.2. Вычислительные системы с программируемой структурой. Модель коллектива вычислителей. Принципы построения. Функциональный, коммуникационно-настроечный автомат. Функциональная структура элементарной машины. Системные операции. Организация межмашинных взаимодействий. ОВС "Минимакс", "Сумма". Распределенные вычислительные системы. Системы АСТРА. 2.3.3. Однородные вычислительные среды. Принципы построения вычислительных сред. Соединительные и функциональные элементы среды. Настройка среды. Физическая реализация элементов среды. 2.3.4. Отказоустойчивые вычислительные системы. Концепция устойчивости вычислительных систем к отказам. Алгоритмы обнаружения неисправностей. Эффект "Домино" и методы его устранения. Вычислительная система космического корабля "Шаттл". 2.4. Раздел 3. Методы параллельных вычислений. Основные подходы при организации параллельных вычислений. Распараллеливание на уровне алгоритмических языков. Ярусно-параллельные формы. Крупноблочное
--	--

	распараллеливание. Особенности реализации Р-алгоритмов на распределенных вычислительных системах. 2.5. Раздел 4. Алгоритмы и методы организации функционирования вычислительных систем. Основные режимы функционирования ВС. Режим решения сложной задачи. Решение набора задач на ВС. Эвристические алгоритмы, основанные на минимизации функции штрафа. Функционирование ВС при поступлении потока задач. Организация функционирования распределенных вычислительных систем. 2.6. Заключение. Основные тенденции развития архитектурных принципов в области вычислительных систем.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Дисциплина базируется на материале, излагаемом в курсах "Информатика", "Теория информации и информационных систем". По предложению студентов некоторые темы могут читаться в увеличенном объеме за счет сокращения часов на другие темы и вопросы, изучаемые студентами самостоятельно.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Обучающиеся должны владеть материалом, излагаемом в курсах "Информатика" и "Теория информации и информационных систем".
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Учебным планом установлен следующий порядок изучения дисциплины: Лекции - 34 часа; Предварительная подготовка и выполнение лабораторных работ - 96 часов (самостоятельная работа (включая контрольную работу) - 78 часов, аудиторная работа - 18 часов); Выполнение контрольной работы - 26 часов; Зачет. Общее количество часов 130.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет	
иметь представление	
1	о способах обработки информации, о принципах системной организации вычислительных средств, о параллельном программировании и алгоритмах функционирования, о современном состоянии развития вычислительных систем.
знать	
2	общие принципы системной организации вычислительных средств, способы параллельной обработки информации, основные архитектуры параллельных вычислительных систем, методы параллельного программирования.
уметь	
3	выбирать структуры вычислительной системы и режимы ее функционирования, выбирать необходимый набор и структуры компонентов математического обеспечения.
иметь опыт (владеть)	
4	выбора структуры вычислительной системы и режимов ее функционирования, выбора необходимого набора и структуры компонентов математического обеспечения.

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 4		
Модуль: Введение		
Дидактическая единица: История параллелизма		
История параллелизма. Скалярная и векторная обработка информации. Конвейер. Сети ЭВМ. Систематика Флинна. Основная литература по дисциплине и ее краткий анализ.	2	1
Модуль: Класс SIMD		
Дидактическая единица: Векторно-конвейерные системы		
Векторно-конвейерные системы. Общие принципы магистральной обработки. Архитектурные принципы. Функциональные устройства. Системы STAR-100, CRAY-1.	2	1
Дидактическая единица: Матричные системы		
Матричная обработка информации. Общие принципы построения и функционирования	2	1, 2

матричных архитектур. Массивы процессорных элементов. Сети обмена. Система ILLIAC-IV.		
Дидактическая единица: Ассоциативные системы		
Общие принципы ассоциативной обработки информации. Категории ассоциативных систем. Подсистема управления. Модули ассоциативных матриц. Системы PEPE, STARAN.	2	1, 2
Дидактическая единица: Систолические и волновые матричные процессоры		
Общие принципы систолической обработки. Синхронность вычислений. Свойства систолических структур. Методы синтеза систолических массивов. Общие принципы волновой обработки. Автосинхронность вычислений. Отображение графа алгоритма на волновые матричные процессоры.	2	1, 2
Модуль: Класс MIMD		
Дидактическая единица: Транспьютеры		
Общие принципы построения транспьютерных систем. Транспьютер-ное семейство фирмы Inmos.	2	1, 2
Внутренняя архитектура транспьютера. Регистры. Поддержка параллелизма. Язык Оккам.	2	1, 2
Дидактическая единица: Вычислительные системы с программируемой структурой		
Модель коллектива вычислителей. Принципы построения. Функцио-нальный, коммуникационно-настроечный автомат.	2	1, 2
Функциональная структура элементарной машины. Системные операции. Организация межмашинных взаимодействий. ОВС "Минимакс", "Сумма". Распределенные вычислительные системы. Системы АСТРА.	2	1, 2
Дидактическая единица: Однородные вычислительные среды		
Принципы построения вычислительных сред. Соединительные и функциональные элементы среды. Настройка среды. Физическая реализация элементов среды.	2	1, 2, 4
Дидактическая единица: Отказоустойчивые вычислительные системы		
Концепция устойчивости вычислительных систем к отказам. Алгоритмы обнаружения неисправностей.	2	2, 4
Эффект "Домино" и методы его устранения. Вычислительная система космического корабля "Шаттл".	1	2, 4
Модуль: Методы параллельных вычислений		
Дидактическая единица: Организация параллельных вычислений		
Основные подходы при организации параллельных вычислений. Распараллеливание на уровне алгоритмических языков. Ярусно-параллельные формы.	2	1, 2

Крупноблочное распараллеливание. Особенности реализации Р-алгоритмов на распределенных вычислительных системах.	2	1, 2
Модуль: Алгоритмы и методы организации функционирования вычислительных систем		
Дидактическая единица: Функционирование вычислительных систем		
Основные режимы функционирования ВС. Режим решения сложной задачи. Решение набора задач на ВС.	2	1, 2
Эвристические алгоритмы, основанные на минимизации функции штрафа. Функционирование ВС при поступлении потока задач. Организация функционирования распределенных вычислительных систем.	2	1, 2
Модуль: Заключение		
Дидактическая единица: Тенденции развития вычислительных систем		
Основные тенденции развития архитектурных принципов в области вычислительных систем.	2	1, 2

Лабораторная работа

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 4			
Модуль: Алгоритмы и методы организации функционирования вычислительных систем			
Дидактическая единица: Организация параллельных вычислений			
Анализ способов определения трудоемкости алгоритмов и рабочей нагрузки управляющего вычислительного комплекса.	Выполнение Лаб. работы в соответствии с метод. указаниями	4	2, 3
Дидактическая единица: Функционирование вычислительных систем			
Анализ способов и выбор дисциплины обслуживания заданий однопроцессорного вычислительного комплекса реального масштаба времени	Выполнение Лаб. работы в соответствии с метод. указаниями	4	2, 4
Анализ критериев эффективности управляющего вычислительного комплекса и определение оптимального быстродействия процессора	Выполнение Лаб. работы в соответствии с метод. указаниями	4	2, 3
Исследование алгоритмов	Выполнение Лаб.	4	2, 3, 4

маршрутизации в вычислительных системах сетевой архитектуры с регулярной структурой.	работы в соответствии с метод. указаниями		
Модуль: Заключение			
Дидактическая единица: Функционирование вычислительных систем			
Зачетное занятие	Отчет по лаб. работам	2	1, 2, 3, 4

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 4, Подготовка к зачету

Учебный план предусматривает отведение 30 часов на самостоятельную подготовку учащихся к зачетному занятию.

1. К зачету допускаются студенты, сдавшие лабораторные работы, контрольную работу, и набравшие не менее 50% (30 баллов) по результатам текущего рейтинга.
2. Зачет проводится в устном виде, предлагается два теоретических вопроса.
3. Максимальное количество 36-40 баллов выставляется, если даны полные ответы, без серьезных замечаний.
4. Количество баллов 30-35 выставляется, если при ответе на один вопрос преподавателем были высказаны существенные замечания.
5. Минимальное количество баллов 20-29 выставляется, если один из вопросов практически не раскрыт или при ответе на оба вопроса были высказаны серьезные замечания.
6. Студенту предоставляется возможность получить "автомат" по дисциплине без сдачи зачета, если он в течение семестра выполняет дополнительные задания повышенной сложности и набирает свыше 90 баллов по текущему рейтингу.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЧЕТА.

1. Классификация архитектур ВС. Систематика Флинна.
2. Уровни параллелизма.
3. Принципы магистральной обработки информации.
4. Система STAR-100.
5. Матричная обработка информации. ВС ILLIAC-IV.
6. Ассоциативные ВС. Система PEPE.
7. ВС STARAN.
8. Систематические процессоры.
9. Синхронизация систематических массивов.
10. Отображение алгоритмов на матричные структуры.
11. Волновые матричные процессоры.
12. Проектирование ПЭ волнового матричного процессора.
13. Сети обмена между ПЭ.
14. Архитектура кристалла ПЭ.
15. Транспьютеры.
16. Транспьютеры фирмы Inmos.
17. Модель коллектива вычислителей.
18. Типовые схемы обмена информацией при реализации Р-алгоритмов.
19. Вычислительные среды.
20. Функциональные и коммутационные элементы вычислительной среды.
21. Программирование и настройка вычислительной среды.

22. ЭМ ОВС. Состав. Функциональное назначение.
23. Системное устройство ОВС.
24. Системные операции.
25. Основные свойства ОВС с программируемой структурой.
26. Классификация ОВС. Области применения.
27. Архитектура ОВС "Минимакс".
28. Элементарная машина ОВС "Минимакс".
29. Системное устройство ОВС "Минимакс".
30. ПО ОВС "Минимакс".
31. Распределенные ВС. Особенности.
32. Реализация системных операций в РВС. РВС "АСТРА".
33. Основные подходы при организации параллельных вычислений.
34. Распараллеливание на уровне алгоритмических языков.
35. Ярусно-параллельные формы.
36. Крупноблочное распараллеливание.
37. Особенности реализации Р-алгоритмов на распределенных вычислительных системах.
38. Основные режимы функционирования ВС. Режим решения сложной задачи.
39. Решение набора задач на ВС.
40. Эвристические алгоритмы. Алгоритм, основанный на минимизации функции штрафа.
41. Организация функционирования распределенных вычислительных систем.
42. Основные тенденции развития архитектурных принципов в области вычислительных систем.

Семестр- 4, Контрольные работы

Учебный план предусматривает отведение 18 часов на самостоятельную подготовку и выполнение учащимися контрольной работы.

Контрольная работа включает в себя выполнение пунктов:

1. Реферат на заданную тему. Предлагается детально изложить наиболее важные вопросы (топологию, стек протоколов, адресацию, функционирование) конкретной сети или отдельных протоколов указанного уровня.
2. Расчет заданной конфигурации сетей Ethernet, расчет PDV, расчет PVV.

Семестр- 4, Подготовка к занятиям

Учебный план предусматривает отведение 30 часов на самостоятельную подготовку учащихся к лабораторным работам.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система. Рейтинг студента по дисциплине определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущий рейтинг) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (зачет).

Максимальная сумма баллов за семестр составляет 100 баллов (текущий рейтинг - 60 баллов, итоговая аттестация - 40 баллов). За лабораторные работы №1 и №2 студенты могут получить от 7 до 15 баллов, за лабораторные №3 и №4 от 8 до 15 баллов. Таким образом, в течение семестра студент может набрать в процессе обучения от 30 до 60 баллов. Оставшиеся 40 баллов студент вправе получить непосредственно на зачете.

Правила текущей аттестации

1. В течение шестого семестра необходимо представить и защитить 4 лабораторных работы, контрольную работу в сроки, установленные учебным графиком.
2. К защите допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы в полном объеме (все задания согласно варианту) и оформившие отчет по работе в соответствии с требованиями.
3. На защите предлагается два теоретических вопроса и один практический вопрос (по ходу выполнения работы).
4. Максимальное количество баллов - 5-6 выставляется, если студент полностью ответил на все вопросы, без серьезных замечаний и недочетов.
5. Количество баллов 3-4 (в зависимости от вида работы) выставляется, если на защите студент полностью ответил на два вопроса из трех, причем один из вопросов - практический.
6. Минимальное количество баллов 3 (в зависимости от вида работы) выставляется, если студент ответил на два вопроса из трех частично, с серьезными замечаниями или недочетами.
7. Пересдача лабораторной работы назначается, если студент не ориентируется в учебном материале, не может объяснить ход и результаты выполнения работы. В случае пересдачи работы происходит потеря баллов (максимальное количество баллов составляет 10).
8. В случае представления и защиты работ с опозданием от учебного графика происходит потеря баллов (опоздание на 1 неделю - потеря 2 баллов в зависимости от вида работы, опоздание на 2 недели - потеря 4 баллов, 3 недели и более - потеря 50% баллов от максимально возможного).
9. Максимальное количество баллов 12 за контрольную работу выставляется, если работа сдана в сроки, установленные учебным графиком и без существенных замечаний, требующих доработки работы.
10. 8-10 баллов за контрольную работу выставляется, если работа сдана в сроки, установленные учебным графиком, но после доработки, связанной с устранением замечаний.
11. Минимальное количество баллов 6-7 выставляется, если замечания не были устранены с первого раза.
12. В случае сдачи контрольной работы с опозданием от учебного графика, происходит потеря баллов аналогично тому, как это указано в п.8.

Правила итоговой аттестации

1. К зачету допускаются студенты, сдавшие лабораторные работы, контрольную работу, и набравшие не менее 50% (30 баллов) по результатам текущего рейтинга.
2. Зачет проводится в устном виде, предлагается два теоретических вопроса.

3. Максимальное количество 36-40 баллов выставляется, если даны полные ответы, без серьезных замечаний.
4. Количество баллов 30-35 выставляется, если при ответе на один вопрос преподавателем были высказаны существенные замечания.
5. Минимальное количество баллов 20-29 выставляется, если один из вопросов практически не раскрыт или при ответе на оба вопроса были высказаны серьёзные замечания.
6. Студенту предоставляется возможность получить "автомат" по дисциплине без сдачи зачета, если он в течение семестра выполняет дополнительные задания повышенной сложности и набирает свыше 90 баллов по текущему рейтингу.

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов по направлениям "Прикладная информатика" и "Информационные системы в экономике" / В. Л. Бройдо. - М. [и др.], 2006. - 702 с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Пятибратов А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов по специальности "Прикладная информатика в экономике" / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; под ред. А. П. Пятибратова. - М., 2005. - 558, [1] с. : схем. - Рекомендовано МО.
3. Акулов О. А. Информатика: базовый курс : учебник для студентов вузов, бакалавров, магистров, обучающихся по направлениям 552800, 654600 " Информатика и вычислительная техника" / О. А. Акулов, Н. В. Медведев. - М., 2007. - 557 с. : ил., табл., схемы
4. Олифер В. Г. Сетевые операционные системы : учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. [и др.], 2007. - 538 с. : ил. - Рекомендовано МО.
5. Цилькер Б. Я. Организация ЭВМ и систем : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Б. Я. Цилькер, С. А. Орлов. - СПб., 2007. - 667 с. : ил. - Рекомендовано МО.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Головкин Б. А. Параллельные вычислительные системы / Б. А. Головкин. - М., 1980. - 518, [1] с. : ил., схемы
2. Ларионов А. М. Вычислительные комплексы, системы и сети : учебник для вузов по спец. "Электрон. вычисл. машины" / А. М. Ларионов, С. А. Майоров, Г. И. Новиков. - М., 1987. - 285, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
3. Хорошевский В. Г. Инженерный анализ функционирования вычислительных машин и систем / В. Г. Хорошевский. - М., 1987. - 254, [1] с. : ил., табл.
4. Каган Б. М. Электронные вычислительные машины и системы : учебное пособие для вузов по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные системы обработки информации и управления", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Б. М. Каган. - М., 1991. - 592 с. : ил. - Рекомендовано МО.
5. Евреинов Э. В. Однородные вычислительные системы : [монография] / Э. В. Евреинов, В. Г. Хорошевский ; ред. С. Д. Пашкеев. - Новосибирск, 1978. - 316, [3] с. : ил., табл.
6. Хокни Р. Параллельные ЭВМ : архитектура, программирование и алгоритмы / Р. Хокни, К. Джессхоуп ; пер. с англ. Д. И. Абашкина, под ред. Е. П. Курочкина. - М., 1986. - 390 с. : ил., схемы
7. Барский А. Б. Параллельные процессы в вычислительных системах : планирование и организация / А. Б. Барский. - М., 1990. - 255, [1] с. : ил.
8. Додонов А. Г. Введение в теорию живучести вычислительных систем : [монография] / А. Г. Додонов, М. Г. Кузнецова, Е. С. Горбачик ; Акад. наук УССР, Ин-т проблем регистрации информатики. - Киев, 1990. - 179, [2] с. : ил.
9. Транспьютеры. Архитектура и программное обеспечение : Пер. с англ. / [Г. Харп, Д. Мэй, Р. Уэйман и др.]; Под ред. Г. Харпа. - М., 1993. - 304 с. : ил.

10. Жиратков В. И. Введение в теорию отказоустойчивых вычислительных систем : учебное пособие [для 4 курса АВТФ и ИДО] / В. И. Жиратков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 69 с. : ил.
11. Хорошевский В. Г. Архитектура вычислительных систем : учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / В. Г. Хорошевский. - М., 2005. - 510, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Вычислительные машины, системы и сети. Построение ЛВС IP-телефонии : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для 3 и 4 курсов АВТФ, направление 220200 (550200) - "Автоматизация и управление" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. В. Прохоренко и др.]. - Новосибирск, 2010. - 29, [3] с. : ил.

В электронном виде

1. Вычислительные машины, системы и сети. Построение ЛВС IP-телефонии : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям для 3 и 4 курсов АВТФ, направление 220200 (550200) - "Автоматизация и управление" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. В. Прохоренко и др.]. - Новосибирск, 2010. - 29, [3] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3919.pdf>

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ЗАЧЕТА.

1. Классификация архитектур ВС. Систематика Флинна.
2. Уровни параллелизма.
3. Принципы магистральной обработки информации.
4. Система STAR-100.
5. Матричная обработка информации. ВС ILLIAC-IV.
6. Ассоциативные ВС. Система PEPE.
7. ВС STARAN.
8. Системные процессоры.
9. Синхронизация системных массивов.
10. Отображение алгоритмов на матричные структуры.
11. Волновые матричные процессоры.
12. Проектирование ПЭ волнового матричного процессора.
13. Сети обмена между ПЭ.
14. Архитектура кристалла ПЭ.
15. Транспьютеры.
16. Транспьютеры фирмы Inmos.
17. Модель коллектива вычислителей.
18. Типовые схемы обмена информацией при реализации Р-алгоритмов.
19. Вычислительные среды.
20. Функциональные и коммутационные элементы вычислительной среды.
21. Программирование и настройка вычислительной среды.
22. ЭМ ОВС. Состав. Функциональное назначение.
23. Системное устройство ОВС.
24. Системные операции.
25. Основные свойства ОВС с программируемой структурой.
26. Классификация ОВС. Области применения.
27. Архитектура ОВС "Минимакс".
28. Элементарная машина ОВС "Минимакс".
29. Системное устройство ОВС "Минимакс".
30. ПО ОВС "Минимакс".
31. Распределенные ВС. Особенности.
32. Реализация системных операций в РВС. РВС "АСТРА".
33. Основные подходы при организации параллельных вычислений.
34. Распараллеливание на уровне алгоритмических языков.
35. Ярусно-параллельные формы.
36. Крупноблочное распараллеливание.
37. Особенности реализации Р-алгоритмов на распределенных вычислительных системах.
38. Основные режимы функционирования ВС. Режим решения сложной задачи.
39. Решение набора задач на ВС.
40. Эвристические алгоритмы. Алгоритм, основанный на минимизации функции штрафа.
41. Организация функционирования распределенных вычислительных систем.
42. Основные тенденции развития архитектурных принципов в области вычислительных систем.