


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ВТ


Фионова Л.Р.

« 15 » мая 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
М1.1.4 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки: 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Магистерская программа: «Системы автоматизированного проектирования»

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных подходов и методов проектирования параллельных систем различных классов, методов их системного анализа и синтеза.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

2.1 Дисциплина входит в базовую часть образовательной программы. Изучение дисциплины базируется на следующих курсах: «Управление параллельными процессами и ресурсами в вычислительных системах», «Архитектура операционных систем», «Технология разработки программного обеспечения».

2.2 Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «Сетевые операционные системы», «Технология и языки параллельного программирования», «Проектирование распределенных систем автоматики», «Научно-исследовательская практика». Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, готовят студента к выполнению выпускной квалификационной работы.

2.3. Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины - удовлетворительное усвоение программ по разделам дисциплин «Моделирование систем», «Организация ЭВМ и периферийные устройства» в полном объеме.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-5	Владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	Знать: принципы построения и архитектуры параллельных и распределенных вычислительных систем, протоколы взаимодействия узлов и устройств систем, иерархию протоколов и режимы их работы
		Уметь: использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
		Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации в параллельных и распределенных системах, навыками работы с информацией при проектировании параллельных и распределенных систем
ПК-7	Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых	Знать: современные методы исследования, языки и средства для имитационного и аналитического моделирования параллельных и распределенных вычислительных систем
		Уметь: разрабатывать оценочные модели

	тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	параллельных и распределенных вычислительных систем и их составных частей, грамотно использовать инструментальные средства моделирования, выполнять планирование эксперимента и определять общие закономерности поведения моделируемых объектов
		Владеть: навыками инсталляции инструментальных средств, профессионального использования инструментальных средств при моделировании параллельных и распределенных вычислительных систем, навыками определения и выявления закономерностей по результатам исследования
ПК-8	Способность проектирования распределенных информационных систем, их компонентов и протоколов взаимодействия	Знать: направления развития архитектур современных информационных систем с традиционной и нетрадиционной архитектурой, тенденции развития архитектур распределенных информационных систем, принципы построения и архитектуры распределенных информационных систем
		Уметь: обосновать способы и методики проектирования распределенных информационных систем, анализировать функции и архитектуры проблемно-ориентированных комплексов
		Владеть: навыками инсталляции и конфигурирования проектных решений распределенных информационных систем, анализа функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов, анализа и синтеза компонентов распределенных информационных систем
ПК-9	Способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты	Знать: направления развития архитектур современных высокопроизводительных систем с традиционной и нетрадиционной архитектурой, тенденции развития архитектур высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных, принципы построения и архитектуры высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных
		Уметь: обосновать способы и методики проектирования высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных, анализировать функции и архитектуры проблемно-ориентированных комплексов параллельной обработки
		Владеть: навыками использования инструментальных средств проектирования устройств и систем высокопроизводительной обработки

ПК-10	Способность разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий	Знать: Знать: принципы виртуализации и консолидации вычислительных ресурсов для информатизации предприятий.
		Уметь: использовать виртуальные операционные системы в производственной и коммерческой деятельности.
		Владеть: навыками инсталляции программного обеспечения при создании виртуальной машины.
ПК-16	Способность к созданию служб сетевых протоколов	Знать: сервисные службы операционных систем, сетевые протоколы, стандарты, соглашения и рекомендации в области параллельных и распределенных вычислительных систем
		Уметь: использовать современные сетевые программные средства: сетевые операционные системы, операционные и сетевые оболочки, сетевые сервисы и службы ОС, осуществлять инсталляцию, конфигурирование распределенных операционных систем
		Владеть: навыками использования программных средств: сетевых операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сетевых сервисов и служб, навыками инсталляции программного обеспечения для параллельных и распределенных вычислительных систем

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролльн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену								
	Раздел 1. Теоретические основы параллельных вычислений	1		2	2			1	1				2-5							
	Тема 1.1 Введение. Классификация архитектур ВС. Метрики параллельных вычислений.	1		2	2			1	1				2-5							
	Раздел 2. Архитектура вычислительных систем класса MIMD	1		10	4		6	4	4				6-10							
	Тема 2.1. Векторные, многопроцессорные, многомашинные ВС и многоядерные процессоры.	1		10	4		6	4	4				6-10							
	Раздел 3. Коммуникационные среды параллельных систем.	1		8	4		4	4	4				6-10							
	Тема 3.1. Коммутационные сети и коммуникации в параллельных	1		8	4		4	4	4				6-10							

	системах																		
	Раздел 4. Распределенные операционные системы	1		21	4		17	4	4				11-15						
	Тема 4.1. Принципы организации многопроцессорных операционных систем	1		21	4		17	4	4				11-15						
	Раздел 5. Оценка производительности многопроцессорных систем.	1		12	3		9	3	3				16-18						
	Тема 5.1. Моделирование многопроцессорных систем	1		12	3		9	3	3				16-18						
	Раздел 6. Направления развития параллельных систем.			1	1			1	1				16-18						
	Тема 6.1 Виртуализация и консолидация вычислительных ресурсов. GRID-системы. Облачные вычисления.			1	1			1	1				16-18						
	<i>Курсовая работа (проект)</i>																		
	<i>Подготовка к экзамену</i>	1																	
	Общая трудоемкость, в часах			54	18		36	18	18				Промежуточная аттестация						
													Форма	Семестр					
													Зачет	1					
													Экзамен						

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Содержание лекционного курса

Раздел 1. Теоретические основы параллельных вычислений.

Тема 1.1. Введение. Классификация архитектур вычислительных систем. Нотация Флинна. Модели архитектур класса SIMD, MISD, MIMD. Виды параллелизма и уровни параллельной обработки.

Раздел 2. Архитектура вычислительных систем класса MIMD.

Тема 2.1 Классификация многопроцессорных систем (МПС). МПС на основе общей шины, перекрестного коммутатора, полных связей, многовходовой памяти. Архитектурами памяти МПС: UMA, CC-NUMA, NCC-NUMA, COMA, SUMA. Особенности организации кэш-памяти многопроцессорных систем. Методы решения проблемы согласования данных. Когерентность кэш на основе протоколов наблюдения и на основе справочника. Примеры реализации МПС: HP 9000 (Exemplar), SGI Origin 2000, RM 600, NUMA-Q 2000. Векторные процессоры. Параллельные векторные системы (PVP). Характеристики PVP – систем Cray T90, SV1, NECSX, Fujitsu VPP. Системы с распределённым неоднородным доступом к памяти. Многомашинные и распределенные системы. Архитектура памяти NORMA. Параллельные системы с массовой обработкой. Структурная организация MPP – систем. MPP - системы RM 1000, Cray T3D. Многоядерные процессоры на основе SMP- архитектур: с общей шиной, с общим кэш. Комплексование параллельных систем на основе многоядерных процессоров.

Раздел 3. Коммуникационные среды параллельных систем.

Тема 3.1. Системные коммутаторы. Метрики коммуникационных сетей: размер сети, число связей, диаметр сети, порядок узла, пропускная способность и задержки сети, связность сети. Однокаскадные коммуникационные сети: кольцевая сеть, звездообразные сети. Многокаскадные коммуникационные сети: древовидные сети, решетчатые сети (плоские, цилиндрические (тороидальные), полносвязные сети, сети типа «кроссбар», n-кубические сети. Коммутационные сети в параллельных системах с разделяемой памятью. Общая шина. Управление общей шиной. Централизованный и распределённый арбитраж. Синхронный и асинхронный протоколы обмена. Протоколы обмена с расщеплением и без расщепления транзакций. Многоступенчатые коммутационные сети в многопроцессорных системах.

Раздел 4. Распределенные операционные системы

Тема 4.1. Типы распределенных операционных систем: отдельное выполнение заданий, «ведущий-ведомый», с симметричной обработкой. Межпроцессные взаимодействия и синхронизация параллельных процессов в многопроцессорных и распределенных системах. Механизмы синхронизации и межпроцессного взаимодействия: переменные блокировки, мьютексы, семафоры, мониторы, рандеву, очереди сообщений. Методы планирования и диспетчеризации задач в многопроцессорных системах. Управление задачами со стратегиями разделения времени. Управление задачами со стратегиями разделения пространства. Бригадный метод управления параллельными потоками. Алгоритмы управления ресурсами с использованием критических интервалов. Алгоритмы диспетчеризации с глобальной и локальными очередями задач в многопроцессорных системах. Алгоритмы управления процессами и ресурсами. Методы повышения

производительности и надежности ядра распределенной операционной системы. Управления процессами и ресурсами аппаратными средствами.

Раздел 5. Оценка производительности параллельных систем.

Тема 5.1 Макро- и микроанализ ВС. Аналитическое и имитационное моделирование параллельных ВС. Системы массового обслуживания и стохастические сети. Вероятностно-временные характеристики вычислительных систем. Модели для оценки характеристик процессорных узлов, коммуникационной сети, периферийных устройств, оперативной (основной) памяти. Оценка временных характеристик функций ядра ОС. Модели диспетчеризации задач. Модели управления ресурсами.

Раздел 6. Направления развития архитектуры параллельных вычислительных систем.

Тема 6.1. Виртуализация и консолидация вычислительных ресурсов. GRID-системы. Облачные вычисления.

4.2.2. Перечень и содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Кол. ч
1	2.1, 5.1	Исследование характеристик функционирования многопроцессорных систем	18
1.1	2.1	Определение параметров задач, решаемых многопроцессорной системой.	2
1.2	2.1, 4.1	Выбор способов распределения задач по процессорам системы и расчет структурных параметров процессорного блока.	2
1.3	2.1, 4.1	Выбор способов распределения файлов по накопителям внешней памяти, расчет структурных параметров внешней памяти и каналов ввода-вывода.	2
1.4	2.1, 5.1	Разработка аналитической модели многопроцессорной системы с учетом расчёта структурных параметров многопроцессорной системы.	4
1.5	2.1, 5.1	Определение параметров уточненной модели многопроцессорной системы.	2
1.6	2.1 5.1	Исследование характеристик функционирования на модели многопроцессорной системы. Сравнение результатов моделирования. Выводы.	6
2	2.1, 3.1, 5.1	Исследование подсистемы «процессор-память» многопроцессорных систем.	18
2.1	2.1, 3.1, 5.1	Разработка моделей многопроцессорных систем с общей шиной и архитектурой памяти UMA и NUMA	5
2.2	2.1, 3.1, 5.1	Разработка моделей многопроцессорной системы с полностью связанной сетью и архитектурой памяти SUMA.	4
2.3	2.1, 3.1, 5.1	Определение параметров процессоров, кэш, коммутационной сети, блоков оперативной памяти	4
2.4	5.1	Исследование характеристик подсистемы «процессор-память» и сравнение результатов.	6

5. Образовательные технологии

5.1. При изучении материалов лабораторного практикума использовать Интернет ресурсы с сайта кафедры ВТ (alice.pnngu.ru и titan.vt).

5.2. При самостоятельной работе используются материалы сайта «Интернет-Университет Информационных Технологий» (www.intuit.ru).

5.3. Информационно-аналитические материалы по параллельным вычислениям (<http://www.parallel.ru>), журнала «Открытые системы» (<http://www.osp.ru>) и сайта (<http://www.citforum.ru>)

5.4. В лабораторном практикуме используется авторская программная система «Расчет характеристик стохастических сетей массового обслуживания».

5.5. В лабораторном практикуме используется лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение.

5.5. Все лабораторные занятия носят учебно-исследовательский и проектный характер.

5.6. Образовательные технологии сочетаются с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В частности, рекомендуются встречи студентов с представителями российских компаний - работодателей, посвященных обсуждению перспектив развития области информатики и вычислительной техники и её использованием в промышленности.

5.7. Организация встреч студентов с представителями российских компаний - работодателей, посвященных обсуждению перспектив развития в области информатики и вычислительной техники и её использования в промышленности.

5.8. По ходатайству заведующего кафедрой устанавливается специальная процедура сдачи лабораторных работ и посещения лекций с использованием сетевых и мультимедийных технологий, позволяющая в интерактивной форме принимать участия в учебном процессе лицам с ограниченными возможностями здоровья.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы)	Задание	Рекомендуемая литература	Количество
	Тема 1.1. Теоретические основы параллельных вычислений.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить типы архитектур параллельных ВС, метрики параллельных вычислений	Электронное пособие «Архитектура высокопроизводительных систем»	2
	Тема 2.1. Архитектура вычислительных систем класса MIMD.	Подготовка к аудиторным занятиям	Изучить архитектуры вычислительных систем класса MIMD, многопроцессорные,	Учебное пособие "Многопроцессорные системы". Электронное пособие	4

			векторные, распределенные системы и многоядерные процессоры.	«Архитектура высокопроизводительных систем». Основная и дополнительная литература.	
	Тема 3.1. Коммуникационные среды параллельных систем.	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить коммуникационные среды параллельных систем, типы сетей, типы коммутаторов и протоколы обмена.	Учебное пособие "Многопроцессорные системы". Электронное пособие «Архитектура высокопроизводительных систем». Основная и дополнительная литература.	4
	Тема 4.1. Распределенные операционные системы	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить типы распределенных операционных систем, механизмы управления ресурсами и задачами в многопроцессорных системах	Учебное пособие "Многопроцессорные системы". Электронное пособие «Архитектура высокопроизводительных систем». Основная и дополнительная литература.	4
	Тема 5.1. Оценка производительности многопроцессорных систем	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить методы оценки характеристик производительности многопроцессорных систем на основе моделей массового обслуживания	Учебное пособие "Многопроцессорные системы". Электронное пособие «Архитектура высокопроизводительных систем». Основная и дополнительная литература.	3
	Тема 6.1 Направления развития	Подготовка аудиторным занятиям	к Изучить принципы	Основная и дополнительная литература.	1

	архитектуры параллельных вычислительных систем.	занятиям	виртуализации и консолидации вычислительных ресурсов, GRID-системы и облачные вычисления.	ая литература.	
--	---	----------	---	----------------	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Каждый студент должен вести самостоятельную работу по основным разделам дисциплины в объемах, не меньших, чем указано программы.

1. **Самостоятельная подготовка к лекциям.** Контроль производится в начале каждой лекции в виде экспресс-опроса. Для понимания материала лекции необходимо изучить вопросы предшествующей лекции по лекциям и основной литературе и, если возможно, познакомиться с дополнительной литературой, выполнить задания, даваемые преподавателем на лекции. Для самостоятельной подготовки студентов к темам лекций, к текущему и итоговому контролю необходимо использовать электронные учебники.

2. **Самостоятельная подготовка к лабораторным работам.** Контроль производится во время выполнения и сдачи лабораторных работ. Подготовка к лабораторным работам должна включать изучение электронных методических указаний по выполнению лабораторных работ, инструментальных средств имитационного моделирования (VHDL) и аналитического моделирования (программа STSET)

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые разделы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме теста.	Раздел 2. Архитектура вычислительных систем класса MIMD.	ОПК -5, ПК-8, ПК-9
2	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме теста.	Раздел 3. Коммуникационные среды параллельных систем.	ПК-8, ПК-10, ПК-16
3	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме теста.	Раздел 4. Распределенные операционные системы	ПК8, ПК-9, ПК-16

4	Текущий: собеседование при защите лаб. заданий Промежуточный: зачет в форме теста.	Раздел 5. Оценка производительности многопроцессорных систем	ПК-7, ПК-8
---	--	--	------------

Контроль освоения компетенции выполняется:

- для компетенции (ОПК-5) - путем оценки степени владения студентом основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при выполнении лабораторным заданием.
- для компетенции (ПК-7) - путем оценки способности студента использовать специальное ПО для решения задач проектирования и исследования функционирования средств ВТ в процессе выполнения лабораторных работ;
- для компетенции (ПК-8) путем оценки способности студента проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколов взаимодействия в процессе выполнения лабораторного практикума.
- для компетенции (ПК-9) – путем оценки знания студентов технических характеристик современных параллельных и распределенных систем и многоядерных процессоров и коммутаторов при выполнении лабораторного практикума;
- для компетенции (ПК-10) – путем оценки способности студента разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий в процессе выполнения лабораторного практикума;
- для компетенции (ПК-16) – путем оценки степени владения студентом методики создания служб коммуникационных протоколов при выполнении лабораторного практикума.

Демонстрационный вариант теста (применяется на зачете)

По каким признакам классифицируются параллельные ЭВМ? Приведите классификацию Флинна.
Какие существуют уровни параллельных вычислений? В чем состоит их различие?
В чем отличие крупнозернистого и мелкозернистого параллелизма? Как влияет тип параллелизма на архитектуру вычислительной системы?
Как можно представить параллельный алгоритм? Какие существуют средства распараллеливания программ?
Какие существуют виды параллелизма?
Какой уровень параллелизма обеспечивают вычислительные системы класса SIMD?
На какие структуры данных ориентированы векторные процессоры?
По каким признакам производится классификация многопроцессорных систем?
По какому признаку вычислительную систему можно отнести к сильносвязанной или слабо связанной?
Какие многопроцессорные системы: с общей шиной, перекрестным коммутатором или многшинные с многовходовой памятью обладают меньшими потерями производительности?
Какие уровни параллелизма реализуют симметричные многопроцессорные системы?
Произведите оценку масштабируемости многопроцессорных систем с архитектурами памяти UMA NUMA.

Какими средствами поддерживается когерентность кэш - памяти в многопроцессорных системах?
Какие протоколы когерентности наиболее подходят для ВС, построенной на основе технологии CC – NUMA?
Какие основные особенности многомашинных систем, в чем их отличие от многопроцессорных?
По какому признаку многомашинные системы относят к MPP - системам?
Дайте характеристику типам операционных систем, которые применяются в многопроцессорных системах.
Какие дополнительные функции вводятся в ОС многопроцессорных систем?
Назовите основные предпосылки развития процессоров для появления многоядерных процессоров.
Какие задачи возлагается на кластерное программное обеспечение?
Какие преимущества дает объединение кэш-памяти в многоядерных процессорах?
Какие топологии связей можно считать наиболее подходящими для MPP - систем и почему?
Какие многокаскадные сети можно применять в многопроцессорных системах и почему?
Дайте характеристику типам операционных систем, которые применяются в многопроцессорных системах.
Дайте характеристику способам управления общей шиной. Перечислите их достоинства и недостатки.
Как влияет на пропускную способность общей шины расщепление транзакций чтения и записи в многопроцессорных системах с общей шиной?
В чем суть макроанализа и чем он отличается от микроанализа систем?
Назовите какие основные вероятно - временные характеристики многопроцессорных систем можно получить с помощью моделей на основе стохастических сетей массового обслуживания?

Примерный перечень тем для собеседования

Темы к первому разделу

Классификация архитектур вычислительных систем. Нотация Флинна. Модели архитектур класса SIMD, MISD, MIMD. Виды параллелизма и уровни параллельной обработки. Модели выполнения параллельных алгоритмов. Язык ярусно-параллельных форм. Показатели производительности параллельных вычислений. Факторы, ограничивающие повышение производительности.

Темы к второму разделу

Классификация многопроцессорных систем. Многопроцессорные системы на основе общей шины. Многопроцессорные системы на основе перекрестного коммутатора. . Многопроцессорные системы с полными связями. Многопроцессорные системы с многовходовой памятью. Типы архитектуры памяти многопроцессорных систем (UMA, NUMA, COMA, SUMA). Особенности организации кэш-памяти многопроцессорных систем. Методы решения проблемы согласования данных. Когерентность кэш на основе протоколов наблюдения и на основе справочника. Векторные процессоры. Параллельные векторные системы (PVP). Системы с распределённым неоднородным доступом к памяти. Многомашинные и распределенные системы. Параллельные системы с массовой

обработкой. Структурная организация MPP – систем. Многоядерные процессоры на основе SMP- архитектур: с общей шиной и с общим кэш.

Темы к третьему разделу

Метрики коммуникационных сетей: размер сети, число связей, диаметр сети, порядок узла, пропускная способность и задержки сети, связность сети. Однокаскадные коммуникационные сети: кольцевая сеть, сеть «ближайший сосед», сети с полной тасовкой, звездообразные сети. Многокаскадные коммуникационные сети: древовидные сети, решетчатые сети, полносвязные сети, сети типа «кроссбар», n-кубические сети. Коммутационные сети в параллельных системах с разделяемой памятью. Общая шина. Управление общей шиной. Централизованный и распределённый арбитраж. Синхронный и асинхронный протоколы обмена. Протоколы обмена с расщеплением и без расщепления транзакций. Многоступенчатые коммутационные сети и их применение.

Темы к четвертому разделу

Типы распределенных операционных систем. Межпроцессные взаимодействия в многопроцессорных и распределенных системах. Механизмы синхронизации параллельных процессов. Методы планирования и диспетчеризации задач в многопроцессорных системах. Управление задачами со стратегиями разделения времени. Управление задачами со стратегиями разделения пространства. Алгоритмы управления ресурсами с использованием критических интервалов. Алгоритмы диспетчеризации в многопроцессорных системах. Формализация алгоритмов управления процессами и ресурсами. Управление процессами и ресурсами методом аппаратной поддержки функций ядра ОС. Формальный синтез функций ядра ОС с использованием моделей недетерминированных автоматов.

Темы к пятому разделу

Макро- и микроанализ ВС. Аналитическое и имитационное моделирование параллельных ВС. Системы массового обслуживания и стохастические сети. Вероятностно-временные характеристики вычислительных систем. Модели для оценки характеристик процессорных узлов, коммуникационной сети, устройств ввода-вывода, устройств параллельной памяти. Оценка временных характеристик функций ядра многопроцессорных ОС. Модели управления ресурсами многопроцессорных систем. Модели управления задачами в многопроцессорных системах.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Горнец Н.Н., Рощин А.Г., Соломенцев В.В. Организация ЭВМ и систем – М.: Академия, 2006. (50 экз.)

2. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем [Электронный ресурс]/ А.В. Богданов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 135 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=52189>

б) дополнительная литература:

3. Бикташев Р.А. Князьков В.С. Многопроцессорные системы. Архитектура, топология, анализ производительности. Учебное пособие.- Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004г.-108 с. (83 экз.)

4. Сафонов В.О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс]/ Сафонов В.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 826 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=62818>.

5. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем: Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 363 с. <http://window.edu.ru/resource/176/63176> .

6. Вашкевич Н.П., Бикташев Р.А. Недетерминированные автоматы и их использование для реализации систем параллельной обработки информации.- Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2016г.-394 с. (23 экз.)

7.2. Информационные ресурсы сети Интернет.

1. Информационно-аналитические материалы по параллельным вычислениям (<http://www.parallel.ru>) (все разделы).

2. Информационные материалы журнала «Открытые системы» <http://www.osp.ru>

3. Информационные материалы сайта <http://www.citforum.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензионное ПО:

- «MicrosoftWindows» (подписка DreamSpark/MicrosoftImagineStandart); регистрационный номер FFEBACF8FD7, договор № СД-130712001 от 12.07.2013; продление Microsoft Imagine Standart KDF-00031 (подписка с 1 сентября 2017 г. До 31 августа 2020 г.)

- «Антивирус Касперского» 2016-2017, регистрационный номер KL4863RAUFQ, договор № ХП-567116 от 29.08.2016.

- «Антивирус Касперского» 2017-2018, договор на антивирус Касперского на 2017/2018 гг. № 030-17-223 от 22 ноября 2017

Свободно распространяемое ПО:

- Open Office; Mozilla Fire-fox; Google Chrome; Adobe Acrobat Reader.

Рабочая программа дисциплины «Вычислительные системы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программу составил:

к.т.н., доцент Бикташев Р. А.



Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Вычислительная техника»

Протокол № 11 от «22» 05 2015 года

Зав. кафедрой ВТ



Д.В. Пешенко

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой САПР

Зав. кафедрой САПР



А.М. Бернадетский

Программа одобрена методической комиссией ФВТ

Протокол № 6 от «15» 06 2015 года

Председатель методической комиссии ФВТ



Н.Н. Козлов

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2017-18	протокол №7 от 29.12.17	Раздел 7 - Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14-15	14-15	