

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электроники и биомедицинских технологий

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ БВК НА БАЗЕ
МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ И НАНОЭЛЕКТРОННЫХ
СТРУКТУР»**

Направление подготовки
11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность *Промышленная электроника*

Квалификация (степень) выпускника
Магистр.

Уровень подготовки
магистратура

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнитель: д.т.н., профессор каф. ЭиБТ Ефанов В.Н.

Заведующий кафедрой: Жернаков С.В.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высокопроизводительные БВК на базе микроэлектронных и наноэлектронных структур» является дисциплиной *вариативной* части ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность: Промышленная электроника. Является обязательной дисциплиной.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1407.

Целью освоения дисциплины является изучение общих закономерностей и принципов работы высокопроизводительных вычислительных комплексов, а также основ программирования для них.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов организации параллельных вычислений и параллельных процессов, способов реализации распределенных вычислений, изучение принципов построения ЭВМ для организации параллелизма, способов оптимизации программного обеспечения для получения эффективной системы параллельной обработки данных;
- изучение основных современных технологий организации параллельных вычислений: распределенные операционные системы, технологии JAVA и CORBA;
- формирование навыков построения параллельных алгоритмов для решения задач, реализации параллельных процессов в рамках локальной сети, определения количественных показателей эффективности параллельных алгоритмов и задач;
- формирование навыков практической реализации параллельных алгоритмов с использованием программного пакета PVM.

Входные компетенции порогового уровня согласно освоенного ранее плана подготовки бакалавра или специалиста.

Таблица 1

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	ОК-2	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Психология и педагогика
2	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Компьютерные технологии в современных исследованиях Математические модели СУЛА
3	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать	ОПК-5	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Компьютерные технологии в современных

	результаты выполненной работы			исследованиях Математические модели СУЛА
4	Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Компьютерные технологии в современных исследованиях Математические модели СУЛА
5	Способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-8	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Математические модели СУЛА

Исходящие компетенции

Таблица 2

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	ОК-2	Базовый уровень, второй этап	Преддипломная практика
2	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	Базовый уровень, второй этап	Учебная практика
3	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	Базовый уровень, второй этап	Научно-исследовательская практика
4	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	ОПК-5	Базовый уровень, второй этап	Государственная итоговая аттестация
5	Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2	Базовый уровень, второй этап	Учебная практика
6	Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2	Базовый уровень, второй этап	Научно-исследовательская практика

7	Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2	Базовый уровень, второй этап	Преддипломная практика
8	Способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-8	Базовый уровень, второй этап	Научно-исследовательская практика
9	Способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-8	Повышенный уровень, третий этап	Преддипломная практика
10	Готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	ПК-17	Базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Преддипломная практика

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 3

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	ОК-2	Способы организационной работы коллективов исполнителей	Проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	
2	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	Формальные модели процессов, средства спецификации и моделирования механизмов взаимодействия параллельных процессов, протекающих в децентрализованных комплексах бортового оборудования.	Разрабатывать параллельные программы средней сложности, ориентированные на реализацию в среде PVM	Методологией анализа научного исследования и его результатов
3	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	ОПК-5	Основные положения современной концепции организации взаимодействия параллельных процессов	Разрабатывать требования и спецификации аппаратного и программного обеспечения для реализации параллельной обработки информации	
4	Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2	Модели вычислительных процессов и методы конструирования алгоритмов параллельных вычислений, современные методы распараллеливания алгоритмов и особенности языков параллельного программирования	Осуществлять качественную и количественную оценку эффективности разрабатываемых параллельных алгоритмов и программ	Инструментальными средствами и методами разработки программных и аппаратных средств параллельных вычислительных систем, параллельного программирования
5	Способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-8	Принципы построения аппаратных средств параллельных вычислительных систем, особенности программирования параллельных вычислительных систем и организации параллельных	Работать в среде ОС UNIX, разрабатывать параллельные программы на языке параллельного программирования Си в среде PARIX для транспьютероподобных систем с массовым параллелизмом	Средствами адаптации рассмотренных методов к конкретным особенностям параллельных вычислений и параллельного программирования бортовых вычислителей

			вычислений в локальных сетях		
6	Готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	ПК-17	Основные этапы развития экономической теории, методы экономической теории, принципы максимизации прибыли, индексы цен, основы бюджетно-налоговой политики, потребительские предпочтения и предельную полезность создаваемого продукта, факторы спроса при анализе рыночной эффективности	Использовать процентную ставку и инвестиции, индивидуальный и рыночный спрос, эффект дохода и эффект замещения, формировать условия для экономического роста и развития, обеспечивать равновесие на денежном рынке, использовать возможности банковской системы, денежно-кредитной политики, обеспечивать платежный баланс	Методикой технико-экономического и функционально-стоимостного анализа, а также расчета рыночной эффективности создаваемого продукта

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Таблица 4

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	Всего
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
КСР	6	6
Курсовая проект работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	+	+
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	145	145
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета (контроль)	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

Содержание разделов и формы текущего контроля

Таблица 5

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Области применения и особенности организации параллельных вычислительных систем <i>Предмет, цель курса и связь его с другими дисциплинами специальности. Области применения параллельных вычислительных комплексов. Основные понятия и определения. Вычислительные среды с однородными и неоднородными решающими полями. Понятие о макро- и микроархитектуре вычислительного комплекса.</i>	4	-	-	-	24	28	6.1.1 6.1.2 6.1.3 6.2.1	Проблемная лекция
2	Архитектура параллельных вычислительных комплексов <i>Состав параллельных вычислительных комплексов. Парадигмы параллельного программирования. Параллелизм данных. Базовый набор операций с параллельными данными. Параллелизм задач.</i>	4	-	-	-	24	28	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 6.2.1	<i>работа в команде; обучение на основе опыта; лекция-визуализация</i>
3	Принципы классификации архитектуры ЭВМ для высокопроизводительных вычислений <i>Взаимосвязь программного и аппаратного обеспечения высокопроизводительных вычислительных комплексов. Классификация Флинна. Архитектура типа SISD. Архитектура типа SIMD. Архитектура типа MISD. Архитектура типа MIMD. Детализация</i>	4	-	-	-	32	36	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 6.2.1	<i>лекция-визуализация</i>

	архитектуры типа MIMD в других классификациях. Систематизация основных групп компьютеров с точки зрения классификации М.Флинна. Классификация Хокни. Классификация Джонсона								
4	Принципы организации высокопроизводительных вычислительных систем Организация вычислительных систем на основе графа А.Базу. Систематизация параллельных вычислительных систем на основе четырехуровневой модели. Базовые элементы архитектуры высокопроизводительных вычислительных систем. Конвейер. Суперскалярный процессор. Векторный процессор. Аппаратное обеспечение параллельных компьютеров. Компоненты высокой степени готовности. Оперативная память. Чередуемая память. Разделяемая память. Распределенная память. Топология параллельных вычислительных систем.	6	16	-	2	32	56	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 6.1.4 6.1.5 6.2.1 6.2.2 6.2.3 6.2.4	работа в команде; обучение на основе опыта; лекция-визуализация
5	Коммуникационные среды и структурные варианты параллельных вычислительных комплексов Характеристика коммуникационных сред на базе коммутаторов. Основные структурные варианты параллельных вычислительных комплексов. Симметричные мультипроцессоры. Кластерные структуры. Массово-параллельные структуры. Особенности реализации параллельных и векторных вычислений. Методы реализации	6	16	-	6	33	61	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3 6.1.4 6.1.5 6.2.1 6.2.2 6.2.3 6.2.4	работа в команде; опережающая самостоятельная работа; обучение на основе опыта; лекция-визуализация; проблемная лекция

	<i>параллельных вычислений. Два подхода к распараллеливанию вычислений. Степень параллелизма численного алгоритма. Ускорение и эффективность. Закон Амдаля. Исследование свойств параллельного алгоритма.</i>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Реализация параллельных алгоритмов с использованием библиотеки MPI	2
2	4	Общие процедуры MPI.	2
3	4	Обрамляющие функции MPI.	2
4	4	Функции приема/передачи сообщений	2
5	4	Функции библиотеки MPI	2
6	4	Функция отсчета времени (таймер).	2
7	4	Коммуникационные операции «Точка-Точка».	2
8	4	Блокирующие коммуникационные операции.	2
9	5	Неблокирующие коммуникационные операции.	2
10	5	Коллективные операции.	2
11	5	Функции сбора блоков данных от всех процессов группы.	2
12	5	Функции распределения блоков данных по всем процессам группы.	2
13	5	Совмещенные коллективные операции.	2
14	5	Глобальные вычислительные операции над распределенными данными.	2
15	5	Система программирования НОРМА. Т-система. Приближенность к математическим записям. Примеры использования.	2
16	5	Информационная структура программы. Операционная и информационная связь. Графы управления, операционно-логической истории, информационный, истории реализации, зависимостей, влияния.	2

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.