

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *высокопроизводительных вычислительных технологий и систем*

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Уровень подготовки
бакалавриат

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)
Разработка программно-информационных систем
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Заведующий кафедрой _____

подпись



Газизов Р.К..

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст.преподаватель каф. ВВТиС

должность



подпись

Юлдашев А.В.

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высокопроизводительные вычислительные технологии» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП по направлению 09.03.04 Программная инженерия и профилю «Разработка программно-информационных систем».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 229. Является неотъемлемой частью основной образовательной программы.

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих бакалавров теоретических знаний и практических навыков в области разработки программного обеспечения для информационно-вычислительных систем с использованием высокопроизводительных вычислительных технологий.

Задачи:

- сформировать представления о высокопроизводительных вычислительных системах и прикладных задачах, требующих проведения высокопроизводительных вычислений;
- ознакомить с основными принципами параллельной обработки данных и современными высокопроизводительными вычислительными технологиями;
- научить классифицировать и ранжировать высокопроизводительные вычислительные системы, а также оценивать их производительность;
- научить разрабатывать простейшие параллельные приложения для высокопроизводительных вычислительных систем.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-3	– основные принципы параллельной обработки данных, применяемые в высокопроизводительных вычислительных системах	– классифицировать и ранжировать высокопроизводительные вычислительные системы	– навыками оценки производительности высокопроизводительных вычислительных систем
2	Готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения	ПК-1	– технологии разработки параллельного программного обеспечения с использованием высокопроизводительных вычислительных технологий	– разрабатывать простейшие параллельные приложения для высокопроизводительных вычислительных систем	– навыками запуска параллельных приложений на высокопроизводительных вычислительных системах

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	4 семестр
Лекции (Л)	12
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные работы (ЛР)	24
КСР	3
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-
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.)	60
Подготовка и сдача экзамена	-
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Параллельные вычислительные системы. Тема 1. Введение в параллельную обработку данных. Тема 2. Архитектуры параллельных вычислительных систем.	4			1	10	15	Р 6.1 №1-3 Р 6.2 №1 Р 6.3 №1	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта
2	Технологии разработки параллельного программного обеспечения. Тема 3. Технологии разработки многопоточных приложений. Тема 4. Технологии разработки параллельных приложений для кластерных вычислительных систем.	4		16	1	31	51	Р 6.1 №1-3 Р 6.2 №1-2 Р 6.3 №1	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта
3	Программирование гибридных вычислительных систем. Тема 5. Современные гибридные вычислительные системы. Тема 6. Технологии программирования гибридных вычислительных систем.	4		8	1	20	33	Р 6.1 №4 Р 6.3 №2	лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 44 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Написание параллельной программы вычисления суммы числового ряда средствами OpenMP	4
2	2	Написание параллельной программы вычисления произведения двух матриц средствами OpenMP	4
3	2	Параллельное вычисление суммы числового ряда с использованием технологии MPI	4
4	2	Параллельное вычисление произведения двух матриц с использованием технологии MPI	4
5	3	Параллельное сложение векторов на графическом процессоре средствами CUDA	4
6	3	Адаптация программ к гибридным вычислительным системам средствами OpenACC	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 608 с.
2. Гергель В. П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем. – М.: Изд-во Московского университета: Физматлит, 2010. – 544 с.
3. Газизов Р.К., Лукашук В.О., Лукашук С.Ю., Юлдашев А.В. Основы суперкомпьютерных технологий // Уч. пос. с грифом УМО – Уфа: УГАТУ, 2008. – 267 С.
4. Линева А. В. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур: учебник / А. В. Линева, Д. К. Боголепов, С. И. Бахраков; под ред. В. П. Гергеля. – М.: Изд-во МГУ, 2010 – 152 с.

Дополнительная литература

1. Богачев К. Ю. Основы параллельного программирования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 342 с.
2. Михайленко К.И. Основы работы в ОС Unix // Уч. пос. для вузов с грифом УМО – Уфа: УГАТУ, 2005. – 116 с.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

1. Богачёв К.Ю. Основы параллельного программирования / К. Ю. Богачёв. – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 342 с. – ISBN 978-5-9963-2995-3. – <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70745>.
2. Боресков А.В. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA. Серия "СКО": учебное пособие / А.В. Боресков, А.А. Харламов, Н.Д. Марковский [и др.]. – М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2015. — 336 с. – <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73095>.

Методические указания к лабораторным занятиям

1. Газизов Р.К., Лукашук В.О., Лукашук С.Ю., Юлдашев А.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Основы суперкомпьютерных технологий». – Уфа: УГАТУ, 2008. – 81 с.
2. Лукашук В.О., Лукашук С.Ю., Мавродиев К.В., Юлдашев А.В. Лабораторный практикум по дисциплине «Многопроцессорные системы и параллельное программирование» – Уфа: УГАТУ, 2008. – 112 С.

Образовательные технологии

При реализации дисциплины используются современные информационные технологии: на лабораторных занятиях предусмотрено использование следующих специализированных программных продуктов.

№	Наименование программного продукта	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
1	Intel Parallel Studio XE Cluster Edition	Сетевая лицензия на 1-25 одновременных пользователей	№ 4298 - ПАО/2013 от 23.09.2013 г., Intel academic community program (license grant)
2	PGI Accelerator Fortran/C/C++ Server	Сетевая лицензия на 1-2 одновременных пользователей	№ 4298 - ПАО/2013 от 23.09.2013 г.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечена наличием:

- зданий и помещений, находящихся у университета на правах собственности (обеспеченность одного обучающегося, приведенного к очной форме обучения, общими учебными площадями не ниже нормативного критерия);
- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;
- дисплейных классов (каф. ВВТиС), оснащенных современными многоядерными персональными компьютерами, с внутренней локальной сетью, выходом в Интернет;
- университетского вычислительного кластера с пиковой производительностью около 40 терафлопс;
- лицензионного системного и прикладного программного обеспечения, установленного на персональных компьютерах в дисплейных классах и университетском вычислительном кластере.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.