

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Иванов А.Г.
« 30 » _____ 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.11 ГРИД И ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление подготовки /специальность

01.04.01 МАТЕМАТИКА

Направленность (профиль) /специализация

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Программа подготовки

АКАДЕМИЧЕСКАЯ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Грид и облачные технологии, параллельное программирование» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 МАТЕМАТИКА

Программу составил:

Дроботенко М.И., зав. кафедрой
математических и компьютерных методов,
к. ф.-м. н., доц.



Рабочая программа дисциплины «Грид и облачные технологии, параллельное программирование» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов
протокол № 14 «09» июня 2017 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)
Дроботенко М.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры
протокол № 15 «09» июня 2017 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей)
Барсукова В.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 3 «20» июня 2017 г.
Председатель УМК факультета
Титов Г.Н



Рецензенты:

Бунякин А.В., доцент кафедры оборудования нефтегазовых промыслов
ФГБОУ ВО «КубГТУ»

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Грид и облачные технологии, параллельное программирование» является: подготовка обучаемых в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач математического и компьютерного моделирования, информатики; получение высшего (на уровне магистра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

1.2 Задачи дисциплины:

Задачи дисциплины: ознакомить магистрантов с возможностями современных вычислительных технологий применительно к задачам оптимального функционирования передовых облачных технологий, современными технологиями параллельного программирования, также обеспечить основные практические использования данных методов.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Грид и облачные технологии, параллельное программирование» относится к вариативной части профессионального цикла, являющегося структурным элементом ООП ВО.

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении общих и специальных курсов, при выполнении курсовых работ, связанных с применением компьютерных технологий.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате прохождения учебной практики магистрант должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (ОК/ОПК/ПК)

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	методы творческого применения, развития и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	творчески применять и реализовывать математически сложные алгоритмы в современных программных комплексах	творческой реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах

3	ПК-5	способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах)	Методы формулирования в проблемно-заданной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные)	формулировать в проблемно-заданной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные)	способностью формулировать в проблемно-заданной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные)
---	------	---	---	---	--

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			В			
Контактная работа, в том числе:		24.2	24.2			
Аудиторные занятия (всего)		24	24			
Занятия лекционного типа						
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		24	24			
Лабораторные занятия						
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.2	0.2			
Самостоятельная работа (всего)		47.8	47.8			
Проработка учебного (теоретического) материала		40	40			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)						
Подготовка к текущему контролю		7.8	7.8			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	24.2	24.2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в семестре В.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1	Теоретические основы параллельного и распределенного программирования	16		4		10
2	Основы многопоточного программирования	17,8		6		11,8
3	Основы распределенного программирования	18		6		12
4	Базовые основы грид систем и облачных технологий.	20		8		14
	Зачет	0,2				

	<i>Итого по дисциплине:</i>	72		24		47.8
--	-----------------------------	----	--	----	--	------

2.2 Содержание разделов дисциплины

	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Теоретические основы параллельного и распределенного программирования	Эффективность распараллеливания. Средняя загрузка вычислительных узлов. Ширина алгоритма. Классические алгоритмы и возможности увеличить их быстродействие за счет распараллеливания.	Самостоятельная работа
2	Основы многопоточного программирования	Потоки в WinAPI. Создание потоков, синхронизация. Ошибки характерные для многопоточных программ. Потоки в OpenMP. Конструкции: parallel for, section и их применение для распараллеливания классических алгоритмов.	Самостоятельная работа
3	Основы распределенного программирования	Инициализация и завершение MPI программ. Определение количества и ранга процессов. Передача сообщений. Прием сообщений. Передача данных от одного процесса всем процессам программы. Синхронизация вычислений. Неблокирующий обмен данными между процессами.	Самостоятельная работа, реферат
4	Базовые основы грид систем и облачных технологий.	Три модели «облаков». Преимущества облачных сервисов. Известные проекты с использованием грид-технологий.	Самостоятельная работа

3. Образовательные технологии: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамен. К образовательным технологиям относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - магистрант» и «магистрант - преподаватель», но и «магистрант - магистрант». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала на практических занятиях и в процессе докладов с использованием компьютерных технологий.

3.1. Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения. Магистрантам предлагается проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение. Основной объем использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий на практических занятиях.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

1. Составления плана решения задачи.

2. Определение возможных способов решений задачи.
3. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.
4. Самостоятельное составление магистрантами опорных заданий по теме, характеризующих глубину понимания магистрантами соответствующего материала.

3.2. Доклад (презентация)

Применение на занятии компьютерных технологий позволяет магистрантам при рассмотрении определенных тем курса более глубоко освоить некоторые понятия. В этой связи определенные практические занятия преподавателю целесообразно проводить в виде презентации. Также в таком виде на практических занятиях по некоторым темам магистранты могут представлять и свои доклады.

Темы докладов

1. Компьютерное моделирование физических явлений (на примере процесса диффузии).
2. Сложность алгоритма, сходимость, анализ результатов работы алгоритма.
3. Распараллеливание простейших алгоритмов решения систем.
4. Эффективные алгоритмы поиска, их применение для решения различных прикладных и теоретических задач.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий лабораторных работ, средств для итоговой аттестации (зачета).

Виды самостоятельной работы

Обязательными при изучении дисциплины являются следующие виды самостоятельной работы:

- разбор и самостоятельное изучение теоретического материала по конспектам лекций и по учебным пособиям из списка источников литературы;
- подготовка к зачету.

4.1. Методические указания к самостоятельному изучению магистрантами теоретического материала

Весь теоретический материал, необходимый для сдачи зачета, содержится в учебных пособиях из списка основной литературы. В случае затруднений, возникающих у магистрантов в процессе самостоятельного изучения теории, преподаватель разъясняет сложные моменты на консультациях.

4.2. Методические указания к самостоятельной подготовке магистрантов к выполнению заданий по темам практических занятий

Для выполнения практического задания необходимо разобрать материал по соответствующей теме практического занятия. При этом используются указания, данные преподавателем в ходе занятия, а также теоретический материал из списка основной литературы. Если магистрант не смог понять приведенный в указанных задачниках материал, то он может получить консультацию преподавателя.

4.3. Методические указания к самостоятельной подготовке магистрантов к выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются, как правило, в компьютерном классе. Отдельные работы могут выполняться в аудитории при наличии у магистрантов портативных компьютеров.

На лабораторных занятиях изучаются вопросы практического использования возможностей компьютера для решения поставленной задачи. Магистрант должен правильно выбрать необходимые средства для решения задачи, решить задачу, проверить правильность полученного решения. По отдельным темам магистрантам поручается выступить с докладами на занятиях.

Практические задания:

1. Форматный ввод-вывод
2. Работа таймера.
3. Работа с массивами
4. Примеры использования различных конструкций:
 - цикла по счетчику,
 - цикла по условию,
 - конструкции логического оператора,
 - конструкции переключателя направления процесса,
 - директивы препроцессирования
5. Распараллеливание простейших математических алгоритмов (алгоритм подсчета простых чисел).
6. Распараллеливание переборных алгоритмов (на примере решения диофантовых уравнений).
7. Распараллеливание алгоритмов поиска наибольшего элемента массива.
8. Параллельная сортировка.
- личными методами).
9. Параллельное умножение матриц
10. Параллельный метод решения систем уравнений.
11. Параллельный алгоритм факторизации чисел.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Сафонов, В.О. Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 330 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100366>
2. Купельский, С.А. Использование облачных сервисов: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98285>
3. Маркелов, А.А. OpenStack: практическое знакомство с облачной операционной системой [Электронный ресурс] / А.А. Маркелов. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100910>
4. Савельев, А.О. Введение в облачные решения Microsoft [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 230 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100685>
5. Мол, Д. Создание облачных, мобильных и веб-приложений на F# [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69948>
6. Маркелов, А. OpenStack: практическое знакомство с облачной операционной системой [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69961>

б) дополнительная литература:

1. Трегубов, В.Н. Разработка облачных бизнес-приложений с использованием Visual Studio LightSwitch 2011 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 318 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100458>

2. Сухорукова, М.В. Предпринимательство в области мобильных приложений и облачных сервисов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.В. Сухорукова, И.В. Тябин. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 43 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100384>

3. Карр, Н. Великий переход: что готовит революция облачных технологий [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/62379>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1) Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>

2) Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, насчитывающим более 7 тыс. названий журналов, более 3,5 тыс. рецензируемых журналов, более 2 тыс. брошюр, 500 книг, 500 журналов и газет на русском языке.
<http://search.ebscohost.com/>

3) Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org>

4) Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>

5) Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>

6) Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>

7) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>

8) Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>

9) РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «История и методология математики» отводится 55% времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

– составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;

– консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;

– промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
4. Statistica ver.8.0, (StatSoft Inc., USA).
5. Интерактивная среда COMSOL MultiPhysics 4.0 (COMSOL Reaction Engineering Lab, или FEMLab) для моделирования и расчётов научных и инженерных задач.
6. Пакет Model Vision Studium (MVS).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащённое учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащённое презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащённое учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета