Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Факультет вычислительной математики и кибернетики

**УТВЕРЖДАЮ**

декан факультета вычислительной математики и кибернетики

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/И.А. Соколов /**

**«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**Кафедральный практикум (СКИ)**

**Уровень высшего образования:**

**бакалавриат**

**Направление подготовки / специальность:**

**01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (3++)**

**Направленность (профиль):**

**Системное программирование и компьютерные науки**

**Форма обучения:**

**очная**

**Москва 2023**

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.03.02, 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" программы бакалавриата Утвержден приказом МГУ от 30 августа 2019 года № 1041 (в редакции приказов МГУ от 11 сентября 2019 года № 1109, от 10 июня 2021 года № 609, от 7 октября 2021 года № 1048, от 21 декабря 2021 года № 1404, от 2 ноября 2022 года № 1299)

**1.**Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОПВО

**2.** Входныетребованиядляосвоениядисциплины (модуля), предварительныеусловия (еслиесть):

учащиесядолжнывладетьзнаниямипооперационнымсистемамисистемномупрограммированиювобъеме, соответствующем программе второго года обучения основных образовательных программ бакалавриата по укрупненным группам направления 02.00.00 «Компьютерные информационные науки» .

**3.**Результатыобученияподисциплине (модулю), соотнесенныестребуемымикомпетенциямивыпускников*.*

|  |
| --- |
| Компетенциивыпускников, формируемые (полностьюиличастично) приреализациидисциплины (модуля):  **ОПК-3.Б,**  **ПК-4.Б.**  Планируемыерезультатыобученияподисциплине (модулю):  **Знать:**  1. основные технологии параллельного программирования,  2. математические основы параллельных вычислений и алгоритмов.  **Уметь:**  1. реализовывать эффективные параллельные программы с использованием различных технологий параллельного программирования.  **Владеть:**   1. навыками создания, отладки и тестирования параллельных программ. 2. навыками работы на высокопроизводительных параллельных кластерах и суперкомпьютерах. |

**4.** семинарские занятия проводятся с использованием меловой доски, дляконтролясдачипрактическихработприменяетсясистемадистанционногообученияmoodle.

**5.** Объемдисциплины (модуля) составляет 2 з.е., всего 72 академических часов, в том числе 46 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 26 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

**6.** Содержаниедисциплины (модуля), структурированноепотемам (разделам) суказаниемотведенногонанихколичестваакадемическихчасовивидыучебныхзанятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),**  **Формапромежуточнойаттестацииподисциплине (модулю)** | **Всего**  **(часы**) | Втомчисле | | | |
| **Контактнаяработа** **(работавовзаимодействииспреподавателем)**  **Видыконтактнойработы, часы** | | | **Самостоятельнаяработаобучающегося,**  **часы** |
| Занятиялекционноготипа\* | Занятиясеминарскоготипа\* | **Всего** |  |
| **Тема 1. Параллельныйалгоритмрешениязадачлинейнойалгебры.**  Постановказадачи. Краткийобзорвозможныхметодоврешений. Обсуждениепоследовательногоипараллельногоалгоритма. Верификация полученных результатов | 70 | 0 | 26 | 26 | 44 |
| Промежуточная аттестация:  **зачетсоценкой** |  | | | | *2* |
| **Итого** | *72* | *26* | | | 46 |

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Примеры заданий для самостоятельной работы студентов

Практическое самостоятельное задание.

ТребуетсянаписатьпараллельнуюпрограммудлярешениясистемылинейныхуравненийAx=bметодомотражений.

Использование кластера (BlueGene/P и Polus) в этом задании обязательно.

Требованиякпрограмме:

1. Матрица A считается достаточно большой, поэтому программа должна разрабатываться в предположении, что памяти одного узла недостаточно для хранения всей матрицы.
2. Матрица A и вектор правой части b генерируется при помощи формулы, выдаваемой преподавателем.
3. Программа должна выводить норму невязки ||Ax-b||
4. В случае известного точного решения системы линейных уравнений программа должна выводить норму разницы между точным и полученным решением.
5. Программа должна выводить время, затраченное на приведение системы к верхнетреугольному виду (T1), время, затраченное программой на обратный ход методом Гаусса (T2), и общее время (Tall = T1+T2)
6. Программадолжнакорректновычислятьрешениесистемыуравнений, приэтомзагрузкапроцессоровдолжнабытьмаксимальноравномерной.

Требованиякотчету:

1. Титульныйлист: Фамилия, Имя, Отчество, номергруппы.
2. Постановказадачи, краткоалгоритмрешения.
3. Обязательноуказыватьвычислительнуюсистему, накоторойпроизводилисьвычисления, атакжеуказыватькакпрограммакомпилироваласьикакзапускалась
4. Дляразличныхразмеровматрицы n привеститаблицыипостроитьграфикизависимостивременирешениязадачиотчислапроцессов. При этом в таблице необходимо отразить время, затрачиваемое программой на приведение системы к треугольному виду  (T1) и время на обратный ход методом Гаусса (T2), а также суммарное время, на решение всей задачи (Tall = T1+T2)
5. Привеститаблицыиграфикиускоренияиэффективностипараллельнойпрограммы.

7.2. Типовыеконтрольныезаданияилииныематериалыдляпроведенияпромежуточнойаттестации.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **ШКАЛАИКРИТЕРИИОЦЕНИВАНИЯрезультатовобучения (РО) подисциплине (модулю)** | | | | | | Оценка  РОи соответствующиевидыоценочныхсредств | 2 | 3 | 4 | 5 | | **Знания** | Отсутствиезнаний | Фрагментарныезнания | Общие, нонеструктурированныезнания | Сформированныесистематическиезнания | | **Умения** | Отсутствиеумений | Вцеломуспешное, нонесистематическоеумение | Вцеломуспешное, носодержащееотдельныепробелыумение (допускаетнеточностинепринципиальногохарактера) | Успешноеисистематическоеумение | | **Навыки** **(владения, опытдеятельности)** | Отсутствиенавыков (владений, опыта) | Наличиеотдельныхнавыков (наличиефрагментарногоопыта) | Вцелом, сформированныенавыки (владения), ноиспользуемыеневактивнойформе | Сформированныенавыки (владения), применяемыеприрешениизадач | |

8. Ресурсное обеспечение:

* Переченьосновнойидополнительнойлитературы

1. БогачевК.Ю.ПрактикумнаЭВМ. Методырешениялинейныхсистеминахождениясобственныхзначений.-М.: Изд-воМГУ, 1998.
2. АнтоновА.С. "Параллельноепрограммированиесиспользованиемтехнологии MPI: Учебноепособие".-М.: Изд-воМГУ, 2004.

* Переченьресурсовинформационно-телекоммуникационнойсети«Интернет»

1. Инструкция по работе с ПВСPolus<http://hpc.cs.msu.ru/polus>
2. Инструкция по работе с ПВСBlueGene/P <http://hpc.cs.msu.ru/bgp>

* Описаниематериально-техническогообеспечения

1. Вычислительный комплекс IBM Polus
2. Вычислительный комплекс IBMB luegene/P

9. Языкпреподавания.

русский

10. Преподаватель (преподаватели): доцент кафедры СКИ Жуков К.А.

11. Автор (авторы) программы: доцент кафедры СКИ Жуков К.А.