

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 /  
«27» сентября 2023г.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Параллельные и рапределенные алгоритмы

---

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки / специальность:

02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:

Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения:

очная

Рассмотрен и утвержден

на заседании Ученого совета факультета ВМК

(протокол №7, от 27 сентября 2023 года)

Москва 2023

# 1. ФОРМЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе и по завершении изучения дисциплины оценивается формирование у студентов следующих компетенций:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)   |   |   |
|--|---|---|
| Содержание и код компетенции.  | Индикатор (показатель) достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций  |
| ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-6.1. Знает принципы работы современных информационных технологий<br>ОПК-6.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности | Знать: классические распределенные и современные распределенные вычислительные модели, базовые алгоритмы распределенной обработки информации.<br>Уметь: моделировать сложные распределенные системы, разрабатывать алгоритмы для распределенных алгоритмических моделей, оценивать эффективность распределенных алгоритмов<br>В результате освоения материала курса студент должен компетентно ориентироваться в различных моделях и методах распределенной обработки информации, уметь ставить, анализировать и решать теоретические и практические задачи в этой области информатики. |

## 1.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

Практическое самостоятельное задание № 1

Распределенная реализация солвера CG для СЛАУ с разреженной матрицей, заданной в формате ELLPACK

Требования к отчету:

Титульный лист, содержащий

1.1 Название курса

1.2 Название задания

1.3 Фамилию, Имя, Отчество(при наличии)

1.4 Номер группы

## 1.5 Дата подачи

Содержание отчета:

## 2. Краткое описание задания и программной реализации

### 2.1 Краткое описание задания

2.2 Краткое описание программной реализации как организованы данные, какие функции реализованы (название, аргументы, назначение)

Просьба указывать, как программа запускается с какими параметрами, с описанием этих параметров.

## 3. Исследование производительности

3.1 Характеристики вычислительной системы: описание одной или нескольких систем, на которых выполнено исследование.

Использование кластера в этом задании обязательно.

Просьба указывать здесь или в следующих пунктах, как программа компилировалась (каким компилятором, с какими параметрами).

### 3.2 Результаты измерений производительности

#### 3.2.1 Сравнение MPI с OpenMP на многоядерном процессоре.

Для каждой из трех базовых операций и для всего алгоритма солвера сравнить ускорения на разном числе ядер, полученные в MPI и OpenMP режиме, оценить параллельную эффективность.

Достаточно одного размера системы,  $N=10^6$ . Данные представить в виде таблицы.

3.2.2. Параллельное ускорение Измерить MPI ускорение для различных  $N$  порядка  $10^5$ ,  $10^6$ , ... для каждой из 3-х базовых операций и для всего алгоритма солвера: при фиксированном числе  $N$  варьируется число процессов и измеряется параллельное ускорение. Построить графики ускорения.

3.2.3. Масштабирование Измерить масштабирование для различных фиксированных  $N/P$  порядка  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ . Здесь  $N/P$  – количество неизвестных на процесс. В этом тесте число  $N$  варьируется пропорционально числу процессов,  $P$ .

Данные представить в виде таблицы и графика.

Приложение 1: исходный текст программы в отдельном c/c++ файле

Требования к программе:

1 Программа должна использовать MPI для распараллеливания с распределенной памятью, OpenMP или posix threads для многопоточного распараллеливания (которое уже имеется из 1 -го задания)

2 Солвер должен корректно работать, т.е. показывать быструю сходимость.

3 Распараллеливание должно быть корректно.

## **1.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

## **1.3. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. Параллельные алгоритмы сортировки данных. Слияние методом сдваивания, двустороннее слияние. Сети сортировки. Параллельные алгоритмы сортировки для гибридных вычислительных систем.
2. Параллельные алгоритмы генерации псевдослучайных чисел. Требования к генераторам псевдослучайных чисел. Линейно-конгруэнтные генераторы. М-последовательности. Достоинства и недостатки генераторов случайных и псевдослучайных чисел.
3. Иерархические алгоритмы разбиения графов. Локальное уточнение.
4. Метод спектральной бисекции графов.
5. Инкрементный алгоритм декомпозиции графов.
6. Адаптивное интегрирование. Метод локального стека. Метод глобального стека.
7. Отказоустойчивые алгоритмы для многопроцессорных вычислительных систем. Локальные контрольные точки. Локальное исправление ошибок при решении гиперболических систем уравнений.

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине                                 |                                      |  |  |   |
|---|--------------------------------------|--|--|---|
| Оценка  | 2 (не зачтено)                       | 3 (зачтено)  | 4 (зачтено)  | 5 (зачтено)   |
| виды оценочных средств  |                                      |  |  |   |
| <b>Знания</b><br>(виды оценочных средств:<br>приведены в п. 1.2.)                                   | Отсутствие знаний                    | Фрагментарные знания                                     | Общие, но не структурированные знания  | Сформированные систематические знания                           |
| <b>Умения</b><br>(виды оценочных средств:<br>приведены в п. 1.2.)                                   | Отсутствие умений                    | В целом успешное, но не систематическое умение           | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера) | Успешное и систематическое умение                               |
| <b>Навыки</b><br>(владения, опыт деятельности)<br>(виды оценочных средств:<br>приведены в п. 1.2..) | Отсутствие навыков (владений, опыта) | Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта) | В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме                               | Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач |