

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 15 » _____ 2023 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
(Оценочные средства по дисциплине)

Параллельное программирование

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная математика и инженерия цифровых проектов

ОС составил:

д-р физ.-мат. наук, профессор,
заведующий кафедрой вычислительной математики
и компьютерного моделирования

А.В. Старченко

Рецензент:

канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры вычислительной математики
и компьютерного моделирования

В.Н. Берцун

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 8 июня 2023 г. №2

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

Оценочные средства (ОС) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе их формирования.

ОС разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

| Компетенция | Индикатор компетенции | Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|--|---|--|---|---|
| | | | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| <p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p> | <p>ИОПК-4.1 Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы</p> <p>ИОПК-4.2 Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ИОПК-4.3 Использует современные информационные технологии</p> | <p>ОР-1. Обучающийся будет знать основные подходы к созданию параллельных вычислительных алгоритмов и способов их реализации на многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью.</p> | <p>Сформированные систематические знания основных подходов к созданию параллельных вычислительных алгоритмов и способов их реализации на многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью.</p> | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных подходов к созданию параллельных вычислительных алгоритмов и способов их реализации на многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью.</p> | <p>Общие, но не структурированные знания основных подходов к созданию параллельных вычислительных алгоритмов и способов их реализации на многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью.</p> | <p>Отсутствие знаний основных подходов к созданию параллельных вычислительных алгоритмов и способов их реализации на многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью.</p> |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| | <p>на всех этапах решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ИОПК-4.4 Демонстрирует умение составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.</p> <p>ИОПК-5.1 Обладает необходимыми знаниями алгоритмов, принципов разработки алгоритмов и компьютерных программ</p> <p>ИОПК-5.2 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p>ОР-2. Знать средства разработки параллельных алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> <p>ОР-3. Знать средства языка программирования C++ для разработки параллельных моделирующих алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> | <p>Сформированные систематические знания средств разработки параллельных алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> <p>Сформированные систематические знания средств языка программирования C++ для разработки параллельных моделирующих алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания средств разработки параллельных алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания средств языка программирования C++ для разработки параллельных моделирующих алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> | <p>Общие, но не структурированные знания средств разработки параллельных алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> <p>Общие, но не структурированные знания средств языка программирования C++ для разработки параллельных моделирующих алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> | <p>Отсутствие знаний средств разработки параллельных алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> <p>Отсутствие знаний средств языка программирования C++ для разработки параллельных моделирующих алгоритмов и программ для вычислительных кластеров с распределенной памятью.</p> |
|--|---|---|---|---|---|---|

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

Компетенции, формируемые в результате обучения дисциплине «Параллельное программирование», при текущем контроле проверяются все сразу на основе материала изучаемых в течение семестра тем лекционных и практических занятий.

| № | Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины) | Код и наименование результатов обучения | Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.) |
|----|---|---|---|
| 1. | Введение | ОПК-4, ОПК-5 | Вопросы по теории раздела 1. |
| 2. | Рекуррентные формулы | ОПК-4, ОПК-5 | Вопросы по теории раздела 2. Задания и вопросы к лабораторной работе |
| 3. | Технология параллельного программирования MPI | ОПК-4, ОПК-5 | Вопросы по теории раздела 3. Задания и вопросы к лабораторной работе |
| 4. | Вычисление интегралов | ОПК-4, ОПК-5 | Вопросы по теории раздела 4. Задания и вопросы к лабораторной работе |
| 5. | Умножение матриц | ОПК-4, ОПК-5 | Вопросы по теории раздела 5. Задания и вопросы к лабораторной работе |
| 6. | Прямые методы решения СЛАУ | ОПК-4, ОПК-5 | Вопросы по теории раздела 6. Задания и вопросы к лабораторной работе |
| 7. | Параллельная реализация итерационных методов решения СЛАУ | ОПК-4, ОПК-5 | Вопросы по теории раздела 7. Задания и вопросы к лабораторной работе |
| 8. | Преобразование Фурье | ОПК-4, ОПК-5 | Вопросы по теории раздела 8. Задания и вопросы к лабораторной работе |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль осуществляется путем проведения лабораторных работ, которые студенты должны самостоятельно подготовить и сдать на лабораторных занятиях. Студент должен ответить на теоретические вопросы, связанные с выполненным заданием.

Лабораторная работа №1 «Параллельные схемы суммирования».

Параллельная реализация различных схем суммирования последовательности числовых значений. Сравнение с теоретическими оценками ускорения параллельного алгоритма.

Цель работы – самостоятельная реализация алгоритмов суммирования с использованием навыков и знаний по темам 2 и 3.

Лабораторная работа №2 «Вычисление интегралов».

Вычисление кратных интегралов методом повторного интегрирования и методом Монте-Карло на МВС. Сравнение с теоретическими оценками ускорения параллельного алгоритма.

Цель работы – самостоятельная реализация алгоритмов вычисления интегралов с использованием навыков и знаний по теме 4.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Вопросы для промежуточной аттестации (зачет с оценкой):
2. Критерии оценки производительности параллельного алгоритма. Закон Амдаля.
3. Рекуррентные формулы. Вычисление частных сумм последовательности числовых значений.
4. Рекуррентные формулы. Последовательная сумма.
5. Рекуррентные формулы. Каскадная схема суммирования.
6. Рекуррентные формулы. Алгоритм сдваивания.
7. Рекуррентные формулы. Модифицированная каскадная схема суммирования.
8. Рекуррентные формулы. Оценка производительности.
9. Способы параллельного представления последовательных алгоритмов. Циклическая редукция.
10. Технология Message Passing Interface для параллельного программирования на кластерных системах с распределенной памятью.
11. Основные функции MPI на C++. Структура MPI-программы.
12. Параллельное вычисление определенных и кратных интегралов.
13. Метод Монте-Карло. Разработка параллельных MPI-программ для кластера ТГУ Cyberia.
14. Умножение матрицы на вектор. Умножение матрицы на матрицу. Алгоритмы Кэннона и Фокса.
15. Прямые методы решения систем линейных уравнений на многопроцессорных системах. LU-разложение.
16. Параллельная реализация итерационных методов решения СЛАУ. Метод Якоби.
17. Параллельная реализация итерационных методов решения СЛАУ. Метод Гаусса-Зейделя.
18. Параллельная реализация итерационных методов решения СЛАУ. Метод верхней релаксации.
19. Синхронные и асинхронные методы. Метод сопряженных градиентов с предобуславливанием.
20. Параллельная реализация дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Алгоритм «баттерфляй» и алгоритм транспонирования.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль по лабораторным работам осуществляется в виде проверки выполнения заданий лабораторной работы. Оценка текущего контроля проводится на основе оценки компетенций, соответствующих текущему разделу дисциплины, согласно таблице раздела 1.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Форма промежуточной аттестации: аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме письменного зачета (с оценкой), который предусматривает ответы на билеты на основе теоретического материала. Условием допуска к зачету (с оценкой) является сдача двух лабораторных работ.

«отлично» – студент выполнил все лабораторные работы, ответил на все теоретические вопросы, связанные с лабораторной работой;

«хорошо» – студент выполнил все лабораторные работы, при ответах на теоретические вопросы, связанные с лабораторной работой, присутствуют отдельные пробелы в знаниях;

«удовлетворительно» – студент выполнил все лабораторные работы, ответы на теоретические вопросы, связанные с лабораторной работой, выявляют не структурированные знания;

«неудовлетворительно» – студент не сдал лабораторные работы, не ответил на теоретические вопросы, связанные с хотя бы одной лабораторной работой.

Во время зачета с оценкой студент может повысить свою оценку, сдав заново соответствующую лабораторную работу и ответив на теоретические вопросы контрольного билета из раздела 3.2, при условии выполнения остальных требований к оценке.