

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Основы распределенных вычислений

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Математическое моделирование и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
К.И. Лившиц

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен формализовать и алгоритмизировать поставленную задачу, написать программный код, а также верифицировать работоспособность программного обеспечения и исправить дефекты.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.

ИОПК-3.2 Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.

ИОПК-3.3 Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.

ИОПК-3.4 Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.

ИПК-2.1 Осуществляет построение формальной модели и алгоритма для поставленной задачи, написание программного кода с использованием языков программирования, верификацию работоспособности программного обеспечения и исправление дефектов.

ИПК-2.2 Осуществляет оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями, разработку процедур верификации работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения, разработку тестовых наборов данных.

ИПК-2.3 Осуществляет работу с системой контроля версий, рефакторинг и оптимизацию программного кода.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Примеры заданий на лабораторные работы.

- Реализовать параллельный алгоритм скалярного произведения векторов.
- Реализовать параллельный алгоритм перемножения матриц.
- Сгенерировать массив n целых чисел приложением с k потоками.
- Частотный анализатор текстов. k “читающих” потоков считывают данные из файлов (формат файлов произвольный). Поток-интерфейс отвечает за взаимодействие с пользователем (командная строка или иной формат). Пользователю доступны следующие команды: вывести на экран 5 самых распространённых на данный момент букв; вывести на экран вероятность появления буквы, введённой пользователем; выдать три самые редкие буквы.
- Дана булева матрица размерности $m \times n$, т.е. матрица, элементами которой являются числа 0 и 1. Обнаружить все квадратные матрицы размерности 2×2 ,

состоящие из одинаковых элементов и заменить их таким образом, чтобы результирующая матрица не содержала таких квадратов.

Для защиты разработанного программного обеспечения необходимо произвести сравнение с последовательной реализацией.

Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Для допуска к устному экзамену необходимо сдать лабораторные работы, т. е. разработать и программно реализовать параллельный алгоритм решения предложенного задания. Результат выполнения лабораторной работы необходимо защитить, сравнив производительность с последовательной версией программы и оправдав используемые элементы языка программирования. За защиту лабораторной работы выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Среднее значение от оценок за все лабораторные составляет 50% оценки за курс.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Примеры вопросов к экзамену:

1. Потоки и процессы.
2. Классификация Флинна
3. Закон Амдала
4. Обмен данными в многопоточном приложении
5. Гонка данных и синхронизация
6. Взаимная блокировка (deadlock)
7. Атомарные типы
8. Реализация вилочного параллелизма в OpenMP
9. Передача переменных в параллельную область OpenMP (shared, private, reduction ...)
10. Директива for в OpenMP
11. Директивы синхронизации в OpenMP (single, master, ordered, critical, atomic ...)
12. Виды кластеров
13. Механизмы обмена данными между процессами
14. Структура MPI программы (основные функции)
15. Функции Send и Recv в MPI
16. Символы подстановки и MPI_Probe
17. Централизованная, децентрализованная, распределённая система
18. Технология распределённого реестра
19. Blockchain
20. Алгоритмы консенсуса (назначение)
21. Proof of work
22. Proof of stake
23. Токены
24. Smart-контракты
25. Примеры использования распределённого реестра
26. Большие данные: основные признаки и определения.
27. Hadoop Distributed File System

28. Модель распределенных вычислений MapReduce

Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена по теоретическому материалу. К экзамену допускаются только студенты, успешно прошедшие текущие аттестации. Каждый билет для устного экзамена состоит из трёх теоретических вопросов по трём различным темам дисциплины, а также сопровождается дополнительными вопросами по трём оставшимся темам дисциплины.

Оценка за курс вычисляется как среднее от оценки за экзамен и лабораторные, округляемое до ближайшего целого.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Список вопросов для оценки остаточных знаний

1. Потоки и процессы.
2. Обмен данными в многопоточном приложении
3. Атомарные типы
4. Директива `for` в OpenMP
5. Механизмы обмена данными между процессами
6. Символы подстановки и `MPI_Probe`
7. Blockchain
8. Proof of stake
9. Примеры использования распределённого реестра
10. Модель распределенных вычислений MapReduce

Информация о разработчиках

Твардовский Александр Сергеевич, к.ф.-м.н, кафедра компьютерной безопасности, доцент