

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Параллельные вычисления**

**Москва
2021**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Филатов А.В. |
| | Идентификатор | R48fdeb40-FilatovAV-93eea018 |

(подпись)

А.В. Филатов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Вишняков С.В. |
| | Идентификатор | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

(подпись)

С.В.

Вишняков

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Вишняков С.В. |
| | Идентификатор | R35b26072-VishniakovSV-02810d9 |

(подпись)

С.В.

Вишняков

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы параллельного программирования с использованием MPI (Тестирование)
2. Теория параллельных вычислений (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Отладки параллельных программ, использующих многопоточность или технологию OpenMP (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

10 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | |
|--|---------------------------------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
| | Срок КМ: | 4 | 8 | 14 |
| Введение в параллельные вычисления | | | | |
| Классификация технологий параллельных вычислений | | + | | |
| Технология параллельных вычислений OpenMP | | | | |
| Компиляция программы | | | + | |
| Параллельные и последовательные области | | | + | |
| Технология параллельных вычислений MPI | | | | |
| Параллельное программирование на MPI | | | | + |
| | Вес КМ: | 30 | 40 | 30 |

§Общая часть/Для промежуточной аттестации§

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Индекс компетенции | Индикатор | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Контрольная точка |
|--------------------|-------------------|--|--|
| ПК-3 | ПК-3(Компетенция) | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">типовую структуру и этапы разработки приложенийклассификацию распределенных вычислительных систем с точки зрения типов вычислительных задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">выделять наиболее трудоемкие участки, подлежащие параллельной реализациивыбирать адекватные инструменты распараллеливания, преобразовывать существующие программные приложения в сервисы и объединять их в вычислительные сценарии | <p>Теория параллельных вычислений (Тестирование)</p> <p>Отладки параллельных программ, использующих многопоточность или технологию OpenMP (Лабораторная работа)</p> <p>Основы параллельного программирования с использованием MPI (Тестирование)</p> |

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Теория параллельных вычислений

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку теоретических знаний по классификации параллельных вычислений

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Знать: типовую структуру и этапы разработки приложений | <p>1.Что относится к числу характеристик топологии сети передачи данных?</p> <ol style="list-style-type: none">1.Диаметр и стоимость2.Связанность и ширина бинарного деления3.Среднее, минимальное и максимальное количество линий связи для каждого процессора <p>Ответ: 1, 2</p> <p>2.Какая из приведенных в лекции топологий (при одинаковом количестве процессоров) обладает наименьшей стоимостью?</p> <ol style="list-style-type: none">1.Топология полное двоичное дерево2.Топология двумерный решетка-тор3.Топология полный граф <p>Ответ: 1</p> <p>3.Кластерные вычислительные системы:</p> <ol style="list-style-type: none">1.Составляют большинство в списке TOP500 самых высокопроизводительных систем2.Не входят в список TOP500 самых высокопроизводительных систем3.Представлены небольшим числом систем в списке TOP500 самых высокопроизводительных систем <p>Ответ: 1</p> |
|--|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Отладки параллельных программ, использующих многопоточность или технологию OpenMP

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Целью данной лабораторной работы является приобретение практических навыков отладки параллельных программ, использующих многопоточность или технологию OpenMP. Данная цель предполагает решение следующих задач: · ознакомление с классификацией ошибок, возникающих при разработке параллельных программ, ориентированных на потоки (см. документ «ИТС – описание инструмента»); · изучение функциональности инструмента отладки Intel Thread Checker (см. документ «ИТС – описание инструмента»); · изучение ряда учебных примеров, направленных на демонстрацию принципов отладки параллельных программ при помощи инструмента отладки Intel Thread Checker; · самостоятельная разработка и отладка параллельных программ, использующих многопоточность или технологию OpenMP. 1. Задача о скалярном произведении векторов Задача скалярного умножения векторов отличается простотой математической постановки и очень не сложной программной реализацией (естественно речь идет о последовательной неоптимизированной версии). Вместе с тем, эта задача является алгоритмическим элементом других более трудоемких операций (умножение матрицы на вектор, матричное умножение), да и сама служит хорошим примером, на котором можно демонстрировать большое количество эффектов, появляющихся как при распараллеливании, так и при оптимизации кода. 2. Задача Дирихле Рассматривается задача из области численного решения дифференциальных уравнений в частных производных, а именно задача Дирихле для уравнения Пуассона. 3. Задача о роботе В лаборатории искусственного интеллекта выполняются работы по созданию роботов. Для испытаний лабораторных образцов построен лабиринт, устроенный следующим образом: в начале лабиринта находится единственная дверь. Пройдя через нее, робот оказывается перед В дверьми. Выбрав одну из дверей, робот вновь оказывается перед В дверьми, и т.д. Пройдя через дверь, робот получает премию в размере x , где x – количество монет, лежащее за дверью. Считая известным: · количество дверей (B), · количество уровней лабиринта (L), · количество монет (x) и · вероятности выбора роботом той или иной двери (p), посчитайте среднюю премию, получаемую роботом при проходе через данный лабиринт.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Уметь: выбирать адекватные инструменты распараллеливания, преобразовывать существующие программные приложения в | 1.Изобразите схематично модель лабиринта в задаче о роботе 2.Перечислите свойства скалярного произведения 3.Поясните в чем заключается задача Дирихле для уравнения Пуассона |
|---|--|

| | |
|---|--|
| сервисы и объединять их в вычислительные сценарии | |
| Уметь: выделять наиболее трудоемкие участки, подлежащие параллельной реализации | <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение скалярного произведения векторов и изобразить его 2. Дайте краткую характеристику схемам распараллеливания решения задачи Дирихле 3. Опишите каким образом устроен лабиринт в задаче о роботе |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Основы параллельного программирования с использованием MPI

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по параллельным вычислениям с использованием MPI

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Знать: классификацию распределенных вычислительных систем с точки зрения типов вычислительных задач | <p>1. Одним из распространенных средств разработки программ, основанных на модели обмена сообщениями, является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. POSIX Threads 2. OpenMP 3. Любая реализация MPI <p>Ответ:3</p> <p>2. При стандартной блокирующей двухточечной передаче сообщения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. После завершения вызова нельзя использовать переменные, использованные в списке параметров 2. Выполнение параллельной программы приостанавливается до тех пор, пока сообщение будет принято процессом-адресатом 3. После завершения вызова можно использовать любые переменные, использованные в списке параметров <p>Ответ:3</p> <p>3. Вызов подпрограммы MPI_Cart_create:</p> |
|---|--|

| | |
|--|--|
| | 1. Создает новый коммуникатор, наделенный топологией графа 2. Создает новый коммуникатор, наделенный декартовой топологией 3. Не создает нового коммуникатора Ответ: 2 |
|--|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

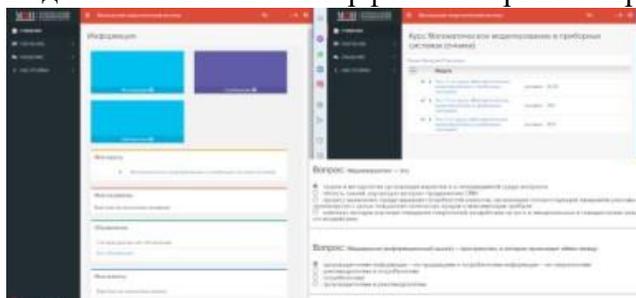
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ПК-3(Компетенция)

Вопросы, задания

1. Принципы построения параллельных вычислительных систем
2. Классификация вычислительных систем
3. Моделирование и анализ параллельных вычислений
4. Показатели эффективности параллельного алгоритма
5. Разработка параллельных программ с использованием MPI
6. Использование технологии OpenMP для организации параллельных вычислений
7. Постановка вычислительной задачи и выбор параллельного метода решения
8. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка
9. Ленточный алгоритм. Блочные алгоритмы Фокса и Кэннона
10. Решение систем линейных уравнений. Алгоритм Гаусса

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Кем была разработана первая супер-ЭВМ?

Ответы:

1. Джоном фон Нейманом
2. Сеймуром Крэем
3. Томасом Стерлингом
4. Доном Беккером
5. Биллом Гейтсом

Верный ответ: 2

2. Укажите неправильное утверждение

Ответы:

1. SISD - это обычные последовательные компьютер
2. SIMD - большинство современных ЭВМ относятся к этой категории
3. MISD - вычислительных машин такого класса мало
4. MIMD - это реализация нескольких потоков команд и потоков данных

Верный ответ: 2

3. Для конвейерной обработки присуще:

Ответы:

1. Загрузка операндов в векторные регистры
2. Операций с матрицами
3. Выделение отдельных этапов выполнения общей операции
4. Сложение 2-х операндов одновременным сложением всех их двоичных разрядов

Верный ответ: 3

4. Приоритет - это...

Ответы:

1. Описание алгоритма на некотором формализованном языке
2. Число, приписанное ОС каждому процессу или задаче
3. Отдельный этап выполнения общей операции
4. Оповещение со стороны ОС о той или иной форме взаимодействия

Верный ответ: 2

5. Стек - это...

Ответы:

1. "Память", в адресном пространстве которой работает процесс
2. Тот или иной способ передачи инструкции из одного процесса в другой
3. Область памяти для локальных переменных, аргументов и возвращаемых функциями значений
3. Организация доступа 2х (или более) процессов к одному и тому же блоку памяти

Верный ответ: 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.