

**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
Распределенные вычисления**

**Москва
2022**

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: Письменная работа

1. Использование MPI для параллельных и распределенных систем (Контрольная работа)
2. Параллельные и распределенные вычисления (Контрольная работа)
3. Процесс передачи данных (Контрольная работа)

БРС дисциплины

10 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3
	Срок КМ:	3	6	9
Введение. Цели и задачи курса. Цели организации распределенных вычислений. Типы распределенных вычислительных систем				
Введение		+		
Сосредоточенные и распределённые вычислительные системы		+		
Вычислительная инфраструктура будущего		+		
Разработка программ с использованием MPI для параллельных и распределенных систем				
Пользовательские программы для кластеров и других параллельных и распределённых систем			+	
Модели параллельного программирования и алгоритм программы			+	
Стандарт MPI. Программирование в стандарте MPI			+	
Передача структурированных данных			+	
Группы процессов и области связи в MPI-программе			+	

Каналы связи и особенности передачи			
Временные особенности передачи данных в каналах связи			+
Вес КМ:	30	30	40

\$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)	Знать: основные технологии построения распределенных вычислений Уметь: пользоваться современными системами проектирования и разработки распределенных систем и вычислений применить изученные методы и алгоритмы на практике в процессе разработки реальных программных систем	Параллельные и распределенные вычисления (Контрольная работа) Использование MPI для параллельных и распределенных систем (Контрольная работа) Процесс передачи данных (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Параллельные и распределенные вычисления

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание особенностей параллельных и распределенных вычислений

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: пользоваться современными системами проектирования и разработки распределенных систем и вычислений	1.Расскажите вкратце про задачи для распределённых вычислений 2.Опишите функционал планировщиков, диспетчеров и менеджеров ресурсов в распределённых системах 3.Приведите отличия параллельной программы и последовательной 4.Дайте определение графа ЯПФ 5.Опишите алгоритм построения графа ЯПФ
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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. Использование MPI для параллельных и распределенных систем

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

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

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на написание параллельных программ на языке C с использованием функций двухточечных передач MPI

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применить изученные методы и алгоритмы на практике в процессе разработки реальных программных систем

1. Напишите на языке C параллельную программу с использованием функций двухточечных передач MPI согласно следующему варианту задания.

Параллельная программа выполняется четырьмя процессами. У всех процессов имеются одномерные массивы: A, B, C и D размером в 32 элемента типа float каждый. Однако исходными данными заполнены только

по одному массиву у каждого процесса. У нулевого процесса это массив A, у первого процесса B, у второго C и у третьего D. Осуществить этими четырьмя процессами параллельное вычисление значений элементов массива Y. Значение каждого i-го элемента вычислять по формуле: $Y_i = (A_i + B_i C_i) / D_i$. Окончательные результаты собрать в массиве Y нулевого процесса

2. Напишите на языке C параллельную программу с использованием функций коллективных передач MPI согласно следующему варианту задания.

Параллельная программа выполняется восемью процессами. В третьем процессе имеется заполненная исходными данными квадратная целочисленная матрица A размером 16x16 элементов. Во всех процессах имеется одномерный массив F размером в 32 элемента. Распределить элементы матрицы A по массивам F всех процессов. Далее, первое: Каждый процесс должен подсчитать промежуточную сумму всех доставшихся ему элементов и послать её нулевому процессу. Нулевой процесс должен получить итоговую сумму всех элементов матрицы A. Второе: Процессы должны отсортировать (можно пузырьком) доставшиеся им элементы таким образом, чтобы после сбора результатов третьим процессом в матрице A, каждая её строка была отсортирована по убыванию (слева-направо)

3. Напишите на языке C параллельную программу с использованием функций двухточечных передач MPI согласно следующему варианту задания.

Параллельная программа выполняется четырьмя процессами. У всех процессов имеются одномерные массивы: A, B, C и D размером в 45 элементов типа float каждый. Однако исходными данными заполнены только по одному массиву у каждого процесса. У нулевого процесса это массив A, у первого процесса B, у второго C и у третьего D. Осуществить этими четырьмя процессами вычисление значений элементов массива Y таким образом, чтобы каждый процесс выполнял только одну арифметическую операцию. Значение каждого i-го элемента вычислять по формуле: $Y_i = ((A_i + B_i) C_i - D_i) / A_i$. Для решения организовать конвейерную обработку порциями по

15 элементов

4. Напишите на языке C параллельную программу с использованием функций коллективных передач MPI согласно следующему варианту задания.

Параллельная программа выполняется восемью процессами. В третьем процессе имеется заполненная исходными данными квадратная целочисленная матрица A размером 16x16 элементов. Во всех процессах имеется одномерный массив F размером в 32 элемента. Распределить элементы матрицы A по массивам F всех процессов. Далее, первое: Каждый процесс должен подсчитать промежуточную сумму всех доставшихся ему элементов и послать её нулевому процессу. Нулевой процесс должен получить итоговую сумму всех элементов матрицы A. Второе: Процессы должны отсортировать (можно пузырьком) доставшиеся им элементы таким образом, чтобы после сбора результатов третьим процессом в матрице A, каждая её строка была отсортирована по убыванию (слева-направо)

5. Напишите на языке C параллельную программу с использованием функций двухточечных передач MPI согласно следующему варианту задания.

Параллельная программа выполняется четырьмя процессами. У всех процессов имеются одномерные массивы: A, B, C и D размером в 45 элементов типа float каждый. Однако исходными данными заполнены только по одному массиву у каждого процесса. У нулевого процесса это массив A, у первого процесса B, у второго C и у третьего D. Осуществить этими четырьмя процессами вычисление значений элементов массива Y таким образом, чтобы каждый процесс выполнял только одну арифметическую операцию. Значение каждого i-го элемента вычислять по формуле: $Y_i = ((A_i + B_i)C_i - D_i) / A_i$. Для решения организовать конвейерную обработку порциями по 15 элементов

6. Напишите на языке C параллельную программу с использованием функций коллективных передач MPI согласно следующему варианту задания.

Параллельная программа выполняется девятью процессами. В третьем процессе имеется заполненная исходными данными квадратная целочисленная матрица A размером 35x20 элементов. Во всех процессах имеется одномерный массив F размером в 89 элементов. Распределить элементы матрицы A по массивам F всех процессов. Далее, первое: Каждый процесс должен найти максимальный из всех доставшихся ему элементов и послать его значение всем процессам. В итоге все процессы должны получить от всех максимальные значения и сохранить их в свободных ячейках массива F.

	<p>Второе: Каждый процесс должен просуммировать все элементы своего массива F и отправить эту сумму нулевому процессу, который должен получить итоговую сумму со всех процессов</p> <p>7. Напишите на языке C параллельную программу с использованием функций двухточечных передач MPI согласно следующему варианту задания.</p> <p>Параллельная программа выполняется пятью процессами. У всех процессов имеются одномерные массивы: A, B, C размером в 25 элементов типа int каждый и целочисленный скаляр S. Однако исходными данными заполнены только по одному массиву у трёх процессов. У нулевого процесса это массив A, у первого процесса B и у второго C. У третьего процесса заполнен имеется исходное значение скаляра S. Осуществить этими пятью процессами параллельное вычисление значений элементов массива Y. Значение каждого i-го элемента вычислять по формуле: $Y_i = A_i(B_i + C_i) + S$.</p> <p>Окончательные результаты собрать в массиве Y четвертого процесса</p> <p>8. Напишите на языке C параллельную программу с использованием функций коллективных передач MPI согласно следующему варианту задания.</p> <p>Параллельная программа выполняется восемью процессами. В третьем процессе имеется заполненная исходными данными квадратная целочисленная матрица A размером 16x16 элементов. Во всех процессах имеется одномерный массив F размером в 32 элемента. Распределить элементы матрицы A по массивам F всех процессов. Далее, первое: Каждый процесс должен подсчитать промежуточную сумму всех доставшихся ему элементов и послать её нулевому процессу. Нулевой процесс должен получить итоговую сумму всех элементов матрицы A. Второе: Процессы должны отсортировать (можно пузырьком) доставшиеся им элементы таким образом, чтобы после сбора результатов третьим процессом в матрице A, каждая её строка была отсортирована по убыванию (слева-направо)</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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-3. Процесс передачи данных

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание каналов связи и особенностей передачи

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные технологии построения распределенных вычислений	<ol style="list-style-type: none">1. Что входит в структуру программы на MPI2. Как организуются двухточечные блокирующие передачи в MPI – программе3. Как организуются двухточечные неблокирующие передачи в MPI – программе4. Как организуются коллективные рассылки и распределение данных в MPI – программе5. Как организуется сбор данных в MPI – программе
---	---

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 выбрано верно на 80 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направления для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены

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.Основные подходы, выработанные для решения задач в сфере вычислений. Условия создания комплекса повышенной вычислительной мощности
- 2.Временные особенности передачи данных в каналах связи
- 3.Группы процессов и области связи в MPI-программе
- 4.Передача структурированных данных
- 5.Стандарт MPI. Программирование в стандарте MPI
- 6.Модели параллельного программирования и алгоритм программы
- 7.Пользовательские программы для кластеров и других параллельных и распределённых систем
- 8.Концепция Gridметакомпьютинга
- 9.Сосредоточенные и распределённые вычислительные системы
- 10.Свойства распределённых вычислительных систем с переменным составом устройств и отвечающих концепции Grid

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Что можно отнести к достоинствам распределенного хранения информации

Ответы:

1. повышенная сложность 2. изоморфность структуре организации 3. повышение надежности в целом

Верный ответ: 2, 3

2. Что понимается под мобильным доступом к информации

Ответы:

1. возможность получения информации при перемещении пользователя 2. подключение к сети в любой географической точке 3. возможность подключения к сети и получения полной информации

Верный ответ: 1

3. В чем может состоять нарушение безопасности элементов системы, осуществляющих обработку информации

Ответы:

1. отказ в работе 2. несанкционированный доступ к информации 3. постоянное или единичное изменение функций

Верный ответ: 1, 2, 3

4. В чем уникальность идентификаторов в задаче выбора

Ответы:

1. используются для смещения значений 2. используются для адресации сообщений 3. используются для оценки сайтов

Верный ответ: 2, 3

5. Что такое middleware

Ответы:

1. подпространство пользователя 2. средство компьютерной безопасности 3. программное обеспечение промежуточного уровня

Верный ответ: 3

6. В каком слое отсутствует описание связей между узлами

Ответы:

1. сообщений 2. структуры 3. алгоритмов

Верный ответ: 3

7. Под степенью отношения понимается

Ответы:

1. количество атрибутов 2. количество кортежей 3. количество строк

Верный ответ: 1

8. Какое название получила технология использования глобальной сети компьютеров для решения сложной задачи

Ответы:

1. Grid 2. Site 3. Web

Верный ответ: 1

9. Назовите основные характеристики непрерывной распределенной системы

Ответы:

1. между двумя любыми элементами находится еще один элемент 2. бесконечное количество элементов 3. максимальная удаленность элементов друг от друга

Верный ответ: 1, 2

10. Что входит в понятие распределенной структуры

Ответы:

1. набор дискретных элементов или подсистем 2. связи между элементами 3. алгоритмы работы систем

Верный ответ: 1, 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»