

**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: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Распределенные вычисления**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

А.В. Филатов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Гольцов А.Г.                 |
|  | Идентификатор                                      | R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8 |

А.Г. Гольцов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

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

С.В.  
Вишняков

## 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-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности  
ИД-2 Демонстрирует знание принципов построения вычислительных машин, систем и сетей, методов оценки их функционирования  
ИД-3 Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы
2. РПК-1 Способен принимать участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании компьютерных систем  
ИД-4 Осуществляет выбор и конфигурирование аппаратной платформы для вычислительных систем различного назначения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Защита ЛР №3 (Лабораторная работа)
2. Защита ЛР №№1-2 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест-1 (Тестирование)
2. Тест-2 (Тестирование)
3. Тест-3 (Тестирование)

## БРС дисциплины

### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Тест-1 (Тестирование)  
КМ-2 Тест-2 (Тестирование)  
КМ-3 Защита ЛР №№1-2 (Лабораторная работа)  
КМ-4 Защита ЛР №3 (Лабораторная работа)  
КМ-5 Тест-3 (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |

|                                                                                                                               | Срок КМ: | 4  | 8  | 11 | 12 | 13 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|----|----|----|----|
| Введение. Сосредоточенные и распределённые вычислительные системы, их виды и особенности                                      |          |    |    |    |    |    |
| Введение. Сосредоточенные и распределённые вычислительные системы, их виды и особенности                                      | +        | +  |    |    |    |    |
| Кластерные вычислительные системы, обобщённая схема и классификация. Особенности построения и классификации кластерных систем |          |    |    |    |    |    |
| Кластерные вычислительные системы, обобщённая схема и классификация. Особенности построения и классификации кластерных систем | +        | +  | +  | +  |    |    |
| Программирование кластерных и распределённых вычислительных систем                                                            |          |    |    |    |    |    |
| Программирование кластерных и распределённых вычислительных систем                                                            |          | +  | +  | +  |    |    |
| Сетевые технологии, используемые в кластерных и распределённых вычислительных системах                                        |          |    |    |    |    |    |
| Сетевые технологии, используемые в кластерных и распределённых вычислительных системах                                        |          |    |    |    |    | +  |
| Метакомпьютинг и сетевые вычислительные сервисы                                                                               |          |    |    |    |    |    |
| Метакомпьютинг и сетевые вычислительные сервисы                                                                               |          |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                       |          | 10 | 20 | 30 | 10 | 30 |

## 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-1               | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание принципов построения вычислительных машин, систем и сетей, методов оценки их функционирования | Знать:<br>основные структурные принципы построения многопроцессорных вычислительных систем<br>модели и средства параллельного программирования<br>Уметь:<br>разрабатывать программы для систем с общей и распределенной памятью | КМ-1 Тест-1 (Тестирование)<br>КМ-2 Тест-2 (Тестирование)<br>КМ-3 Защита ЛР №№1-2 (Лабораторная работа)<br>КМ-4 Защита ЛР №3 (Лабораторная работа) |
| ПК-1               | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы                        | Знать:<br>как связаны между собой параметры вычислительной системы и решаемые ею задачи<br>Уметь:<br>оценивать влияние структур вычислительных систем на эффективность выполнения программ                                      | КМ-2 Тест-2 (Тестирование)<br>КМ-3 Защита ЛР №№1-2 (Лабораторная работа)<br>КМ-4 Защита ЛР №3 (Лабораторная работа)                               |
| РПК-1              | ИД-4 <sub>РПК-1</sub> Осуществляет выбор и конфигурирование                                                                             | Знать:<br>основные топологии современных                                                                                                                                                                                        | КМ-5 Тест-3 (Тестирование)                                                                                                                        |

|  |                                                                               |                       |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
|  | аппаратной платформы<br>для вычислительных<br>систем различного<br>назначения | вычислительных систем |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Тест-1**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системах Webex или Прометей.

#### **Краткое содержание задания:**

Выберите правильные ответы к вопросам теста

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                       | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные структурные принципы построения многопроцессорных вычислительных систем | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Укажите, что принадлежит территориально-распределённой вычислительной системе:<ul style="list-style-type: none"><li>*вычислительные узлы</li><li>*управляющие узлы</li><li>каналы связи</li><li>маршрутизаторы</li><li>*установленное программное обеспечение</li></ul></li><li>2.Какая система называется гетерогенной?<ul style="list-style-type: none"><li>с каналами переменной пропускной способности</li><li>с иерархической структурой</li><li>*с разнотипными узлами</li><li>с однотипными узлами</li><li>узлы которой принадлежат разным владельцам</li></ul></li><li>3.Укажите, какие компоненты обязательно присутствуют в кластерной вычислительной системе:<ul style="list-style-type: none"><li>блоки бесперебойного питания</li><li>*узлы</li><li>ускорители</li><li>*сеть передачи данных</li><li>*сетевые коммутаторы</li></ul></li><li>4.Если каждый процессор имеет свой блок памяти с копией адресного пространства, какая это организация памяти?<ul style="list-style-type: none"><li>SMP UMA</li><li>ASMP UMA</li><li>*ccNUMA</li><li>nccNUMA</li><li>NORMA</li></ul></li><li>5.Если процессор и сопроцессор-ускоритель</li></ol> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                      |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | используют общий блок памяти, какая это организация памяти?<br>SMP UMA<br>*ASMP UMA<br>ccNUMA<br>nccNUMA<br>NORMA |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 81*

*Описание характеристики выполнения знания: Полностью верные ответы на 5 вопросов*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 61*

*Описание характеристики выполнения знания: Полностью верные ответы на 4 вопроса*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 41*

*Описание характеристики выполнения знания: Полностью верные ответы на 3 вопроса*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Верные ответы даны меньше чем на 3 вопроса теста*

**КМ-2. Тест-2**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системах Webex или Прометей.

**Краткое содержание задания:**

Выберите правильные ответы к вопросам теста

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                       | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: модели и средства параллельного программирования                                 | 1.MPI (Message Passing Interface) - это:<br>спецификация функций<br>прикладной программный пакет<br>инструментальный комплекс<br>*стандарт на программный инструментарий<br>программная библиотека                                                                          |
| Знать: основные структурные принципы построения многопроцессорных вычислительных систем | 1.Закон Амдала описывает зависимость (укажите в списке от чего):<br>*коэффициента ускорения от числа устройств<br>производительности от от числа устройств<br>*коэффициента ускорения от доли последовательных вычислений<br>производительности от от доли последовательных |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                           | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             | <p>вычислений<br/>коэффициента ускорения от времени простоя</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Знать: как связаны между собой параметры вычислительной системы и решаемые ею задачи</p> | <p>1. Напишите идентификатор директивы распараллеливания OpenMP (полностью): (pragma omp parallel)</p> <p>2. В скобках напишите идентификатор блокирующей функции двухточечной отправки сообщения MPI: (MPI_Send)</p> <p>3. Что делает функция MPI_Gather?<br/>широковещательную рассылку сообщений<br/>распределение данных по процессам<br/>*сбор данных с процессов и их упорядочивание<br/>сбор сообщений с процессов и их рассылку<br/>сбор данных с процессов и их обработку</p> <p>4. Каких параметров НЕТ в функции неблокирующего приёма MPI<br/>*адрес начала буфера отправки<br/>номер процесса-отправителя<br/>*параметров принятого сообщения<br/>идентификатора области связи<br/>максимального числа элементов в сообщении</p> <p>5. Что будет сделано в OpenMP-программе с переменной, которая была прописана в качестве параметра в клаузе private?<br/>будет организовано разделение времени для приватного доступа каждого потока к ней<br/>будет создана её частная (приватная) копия у каждого потока<br/>*будут созданы её приватные экземпляры у каждого потока<br/>главному потоку будет предоставлен приватный доступ к ней<br/>она станет частной (приватной) у каждого потока</p> <p>6. Для чего нужна блокировка процесса при вызове функции MPI_Send<br/>чтобы дождаться окончания передачи сообщения<br/>чтобы процесс не занимал ресурс процессора<br/>чтобы не исказить принимаемые данные<br/>чтобы процессор не задерживать сообщение<br/>*чтобы не исказить посылаемые данные</p> <p>7. Впишите в скобках функцию барьерной синхронизации в MPI: (MPI_Barrier)</p> <p>8. Функция MPI_Wait позволяет дождаться:<br/>*завершения неблокирующей процедуры (отправки/приёма)<br/>завершения приёма данных<br/>готовности к началу неблокирующей процедуры (отправки/приёма)<br/>завершения неблокирующего обмена</p> <p>9. Впишите в пробел параметр-константу главной</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>области связи в функцию<br/> MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD,@size)<br/> 10. Укажите для чего нужна функция MPI_Sendrecv:<br/> *для отправки сообщения<br/> для синхронизации<br/> для широковещательной рассылки<br/> *для приема сообщения<br/> *для предотвращения блокировок</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 66*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 41*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### КМ-3. Защита ЛР №№1-2

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторные работы выполняются на персональном компьютере с многоядерным процессором и установленным на нём свободно распространяемым пакетом MPI.

#### Краткое содержание задания:

Выполнить задание лабораторных работ и защитить их

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине       | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: модели и средства параллельного программирования | 1. Что такое двухточечная передача?<br>2. Для чего нужен цикл кратности?<br>3. Что такое коэффициент ускорения?<br>4. Как определить какую часть вычислений выполняет каждый процесс?<br>5. Как организована модель программирования SPMD? |
| Знать: как связаны между собой                          | 1. Расскажите, пожалуйста, про параметры функции                                                                                                                                                                                           |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                            | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| параметры вычислительной системы и решаемые ею задачи                                        | <p>приёма MPI_Recv</p> <p>2.Какие элементы массива (любого, на выбор) посылаются какому процессу?</p> <p>3.Где сохранит данные функция MPI_Recv, если в качестве первого параметра указать "B"?</p> <p>4.Для чего нужна блокировка процесса при выполнении функции MPI_Send?</p> <p>5.Для чего нужен параметр status?</p> <p>6.Напишите, с параметрами и их расшифровкой, функцию широковещательной рассылки</p> <p>7.Что такое барьерная синхронизация и как она работает?</p> <p>8.Напишите, с параметрами и их расшифровкой, функцию распределения данных по процессам</p> <p>9.Что такое редукция? Приведите примеры</p> <p>10.Для чего нужна и как работает функция MPI_Gather?</p> <p>11.Можно ли сообщение посланное функцией MPI_Bcast принять функцией MPI_Recv?</p> <p>12.Приведите реальный пример необходимости использования в программе функции MPI_Barrier</p> <p>13.Как избежать взаимных блокировок процессов при двухточечных передачах?</p> <p>14.В каком порядке распределяет данные функция MPI_Scatter?</p> <p>15.Какими способами можно организовать сбор данных в один процесс со всех, с размещением их в порядке убывания номера процесса? Приведите примеры для двухточечных и коллективных передач</p> |
| Уметь: разрабатывать программы для систем с общей и распределенной памятью                   | <p>1.Выполните вариант задания лабораторной работы №1</p> <p>2.Выполните вариант задания лабораторной работы №2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Уметь: оценивать влияние структур вычислительных систем на эффективность выполнения программ | <p>1.Защитите выполнение лабораторной работы №1 и ответе на дополнительные вопросы преподавателя</p> <p>2.Защитите выполнение лабораторной работы №2 и ответе на дополнительные вопросы преподавателя</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-4. Защита ЛР №3**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа выполняется на персональном компьютере с многоядерным процессором и установленным на нём компилятором с поддержкой OpenMP.

**Краткое содержание задания:**

Выполнить задание лабораторной работы и защитить её

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                            | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: модели и средства параллельного программирования                                      | 1.Для чего некоторые переменные в параллельной области делают приватными клаузой private, и как это работает?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Знать: как связаны между собой параметры вычислительной системы и решаемые ею задачи         | 1.Если в области sections заданы пять секций, то как их будут выполнять три потока OpenMP? Приведите примеры<br>2.Как задать нужное число потоков в параллельной области?<br>3.Пусть в параллельной области выполняемой тремя потоками имеется цикл for, который должен выполняться 28 раз. Как будут выполняться шаги цикла потоками (какой шаг, каким потоком), если параллельное выполнение цикла задано директивами: а) #pragma omp for schedule(4, static), б) #pragma omp for schedule(4, dynamic)<br>4.Индексы каких циклов надо делать приватными и почему? |
| Уметь: разрабатывать программы для систем с общей и распределенной памятью                   | 1.Выполните вариант задания лабораторной работы №3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Уметь: оценивать влияние структур вычислительных систем на эффективность выполнения программ | 1.Защитите выполнение лабораторной работы №3 и ответе на дополнительные вопросы преподавателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-5. Тест-3

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование в системах Webex или Прометей.

#### Краткое содержание задания:

Выберите правильные ответы к вопросам теста

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине           | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные топологии современных вычислительных систем | <p>1.Топология "гиперкуб" относится к соединениям:</p> <p>шинным</p> <p>*прямым</p> <p>коммутируемым</p> <p>кольцевым</p> <p>сетевым</p> <p>2.Какая организация памяти типична для географически-распределённой системы?</p> <p>UMA(SMP)</p> <p>UMA(ASMP)</p> <p>cc-NUMA</p> <p>ncc-NUMA</p> <p>*NORMA</p> <p>3.В вычислительном узле имеются два старых однопроводных процессора: Intel Pentium 4 и AMD Atlon, имеющие доступ к физически общей памяти. Это какая организация памяти:</p> <p>UMA(SMP)</p> <p>*UMA(ASMP)</p> <p>cc-NUMA</p> <p>ncc-NUMA</p> <p>NORMA</p> <p>4.Укажите, в каких топологиях используется коммутатор сообщений?</p> <p>шина</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>2D-тор</p> <p>*звезда</p> <p>дерево</p> <p>*сетка</p> <p>5.Формулой "<math>T=t_n+mt_k+t_{cd}</math>" определяется время при:</p> <p>*пакетной передаче</p> <p>побайтовой передаче</p> <p>передаче единым сообщением</p> <p>6.Напишите формулу времени передачи целого сообщения в топологии линейка:</p> <p>7.Напишите формулу времени передачи целого сообщения в топологии 2D-решётка:</p> <p>8.К какой топологии относится система, построенная на основе Infiniband?</p> <p>решётка</p> <p>гиперкуб</p> <p>полный граф</p> <p>*сетка</p> <p>дерево</p> <p>9.Маршрутизатор в Infiniband служит для маршрутизации:</p> <p>пакета внутри фабрики (подсети)</p> <p>*пакета между фабриками</p> <p>пакета между ХКА и ЦКА</p> <p>10.Укажите. Локальные идентификаторы портов в устройствах Infiniband нужны для организации:</p> <p>*локальных передач внутри фабрики</p> <p>*организации виртуальных сетей</p> <p>удалённого доступа к памяти</p> <p>*обращения к маршрутизатору</p> <p>*адресации хостов</p> <p>11.Масштабируемость системы бывает:</p> <p>*ресурсная</p> <p>*функциональная</p> <p>*территориальная</p> <p>технологическая</p> <p>12.Какие уровни управления присутствуют в кластерных системах?:</p> <p>глобальный уровень</p> <p>*уровень системы</p> <p>локальный уровень</p> <p>*уровень узлов</p> <p>13.Укажите технологии поддержки масштабирования:</p> <p>*кэширование</p> <p>диагностика</p> <p>управление питанием</p> <p>*распространение</p> <p>*репликация</p> <p>14.Перенос кода, это когда код исполнителя:</p> <p>исполняется узлом управления</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | *исполняется заказчиком<br>исполняется другим исполнителем<br>переносится на другой исполнитель<br>копируется в кэш-память<br>15.Рассинхронизация происходит из-за:<br>неверной установки<br>*дрейфа часов<br>отсутствия единого времени<br>задержки распространения сигнала |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 86*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 33*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Процедура проведения

Оценка определяется по совокупности результатов балльно-рейтинговой системы для студентов НИУ «МЭИ»

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк-1 Демонстрирует знание принципов построения вычислительных машин, систем и сетей, методов оценки их функционирования

### Вопросы, задания

1. Что такое MPI?
2. Напишите идентификатор директивы распараллеливания OpenMP
3. Напишите идентификатор блокирующей функции двухточечной отправки сообщения MPI
4. Что делает функция MPI\_Gather?
5. Каких параметров нет в функции неблокирующего приёма MPI?
6. Что будет сделано в OpenMP-программе с переменной, которая была прописана в качестве параметра в клаузе private?
7. Для чего нужна блокировка процесса при вызове функции MPI\_Send?
8. Что делает Функция MPI\_Wait?
9. Для чего нужна функция MPI\_Sendrecv?
10. Что такое двухточечная передача?
11. Расскажите, пожалуйста, про параметры функции приёма MPI\_Recv
12. Для чего нужна блокировка процесса при выполнении функции MPI\_Send?
13. Как организована модель программирования SPMD?
14. Что такое барьерная синхронизация и как она работает?
15. Напишите, с параметрами и их расшифровкой, функцию широковещательной рассылки
16. Напишите, с параметрами и их расшифровкой, функцию распределения данных по процессам
17. Что такое редукция? Приведите примеры
18. Для чего нужна и как работает функция MPI\_Gather?
19. Можно ли сообщение посланное функцией MPI\_Bcast принять функцией MPI\_Recv?
20. Приведите реальный пример необходимости использования в программе функции MPI\_Barrier
21. Как избежать взаимных блокировок процессов при двухточечных передачах?
22. В каком порядке распределяет данные функция MPI\_Scatter?
23. Какими способами можно организовать сбор данных в один процесс со всех, с размещением их в порядке убывания номера процесса? Приведите примеры для двухточечных и коллективных передач
24. Маршрутизатор в Infiniband служит для маршрутизации чего?
25. Для чего служат локальные идентификаторы портов в устройствах Infiniband?
26. Если в области sections заданы пять секций, то как их будут выполнять три потока OpenMP? Приведите примеры
27. Как задать нужное число потоков в параллельной области OpenMP-программы?

28. Пусть в параллельной области выполняемой тремя потоками имеется цикл `for`, который должен выполняться 28 раз. Как будут выполняться шаги цикла потоками (какой шаг, каким потоком), если параллельное выполнение цикла задано директивами: а) `#pragma omp for schedule(4, static)`, б) `#pragma omp for schedule(4, dynamic)`?
29. Для чего некоторые переменные в параллельной области делают приватными клаузой `private`, и как это работает?
30. Индексы каких циклов надо делать приватными и почему?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Напишите как функциями MPI описать посылку из третьего процесса пяти целочисленных элементов с начала второй строки массива A и приём этих элементов в одномерный массив B в первом процессе

Ответы:

Необходимо написать на языке Си две функции MPI (посылки и приёма) сообщения

Верный ответ: `MPI_Send(&A[2][0], 5, MPI_INT, 1, ...)` `MPI_Recv(B, 5, MPI_INT, 3, ...)`

2. Напишите директиву обозначения параллельной области в OpenMP программе с частной переменной X

Ответы:

Правильно написанная директива (`#pragma omp parallel`) - +50% верного ответа, правильно написанная клауза (`private(X)`) - ещё +50% верного ответа

Верный ответ: `#pragma omp parallel private(X)`

### 2. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы

#### Вопросы, задания

1. Что принадлежит территориально-распределённой вычислительной системе?
2. Какие компоненты обязательно присутствуют в кластерной вычислительной системе?
3. Если каждый процессор имеет свой блок памяти с копией адресного пространства, какая это организация памяти?
4. Если процессор и сопроцессор-ускоритель используют общий блок памяти, какая это организация памяти?
5. Закон Амдала описывает зависимость от чего?
6. Что такое коэффициент ускорения?
7. Какая организация памяти типична для географически-распределённой системы?
8. В вычислительном узле имеются два старых одноядерных процессора: Intel Pentium 4 и AMD Atlon, имеющие доступ к физически общей памяти. Это какая организация памяти?
9. Какое время определяется формулой  $T = t_n + m \cdot t_k + t_{cd}$ ?
10. Какие уровни управления присутствуют в кластерных системах?
11. Какие технологии поддержки масштабирования Вы знаете?
12. Что такое перенос кода?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Структурно, распределённые вычислительные системы отличаются от сосредоточенных тем, что они:

Ответы:

необходимо дополнить предложение верным по смыслу продолжением (правильные варианты см. ниже)

Верный ответ: 1. состоят из модулей (узлов), каждый из которых является самостоятельной вычислительной системой (со своей ОС), объединённых в единую систему (метасистему) специальным программным обеспечением 2. (возможный вариант) состоят из отдельных модулей (узлов) не имеющих единого аппаратного

управления (и единой ОС), но имеющих информационное взаимодействие и единое (общее) программное управление

2. Сформулируйте закон Амдала и поясните его

Ответы:

Надо сформулировать закон Амдала формулой и пояснить его словами

Верный ответ:  $K = s / (sB + (1-B))$ ; где  $K$  - коэффициент ускорения,  $s$  - число одинаковых исполнительных устройств,  $B$  - доля последовательных вычислений.  $B = n/N = (\text{число последовательных операций}) / (\text{общее число операций})$

3. Перечислите виды распределённых систем

Ответы:

Необходимо привести перечень, максимально близкий к перечню из 4-х пунктов.

Каждый по смыслу правильный пункт - +25% верного ответа. Наличие лишних неверных пунктов - -25% верного ответа

Верный ответ: 1. Кластерные системы на локальных сетях 2. Распределённые удалённые сервисы 3. Распределённые инструментальные комплексы 4. Распределённые ресурсы для параллельных вычислений

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>РПК-1</sub> Осуществляет выбор и конфигурирование аппаратной платформы для вычислительных систем различного назначения

### Вопросы, задания

1. Какая система называется гетерогенной?
2. К каким соединениям относится топология "гиперкуб"?
3. Укажите, в каких топологиях используется коммутатор сообщений?
4. Напишите формулу времени передачи целого сообщения в топологии линейка
5. Напишите формулу времени передачи целого сообщения в топологии 2D-решётка
6. К какой топологии относится система, построенная на основе Infiniband?
7. Из-за чего происходит рассинхронизация часов?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Дайте определение кластерной системы

Ответы:

Надо сформулировать определение. Каждое верное утверждение (помечены цифрами в скобках) даёт 33,(3)% верного ответа.

Верный ответ: Кластерная вычислительная система – это много-процессорная ВС с распределённой памятью (1), в которой, процессорные модули представляют собой законченные вычислительные узлы (2) со своей памятью, а в качестве коммуникационной системы используется локальная сеть (3).

2. Перечислите основные топологии прямых соединений

Ответы:

Каждый правильный пункт - +12,5% верного ответа

Верный ответ: 1. Линейка 2. Кольцо 3. Решётка 4. Тор 5. Гиперкуб 6. Дерево 7. Полный граф 8. С настраиваемыми каналами (коммутируемая)

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценку выставляет БАРС для студентов

Оценка: 4 («хорошо»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценку выставляет БАРС для студентов

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценку выставляет БАРС для студентов

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценку выставляет БАРС для студентов*

### ***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».