

**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  
Основы теории вычислительных систем**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Аляева Ю.В.
	Идентификатор	Rf7e35b26-AliayevaYV-24341b90

Ю.В. Аляева

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

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

С.В.  
Вишняков

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:

- ПК-1 способен разрабатывать процедуры интеграции программных модулей
- ИД-4 Разработка процедур развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

- Архитектура системы команд (Тестирование)
- Термины, характеристики, свойства вычислительных систем (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

- Распараллеливание алгоритмов (Решение задач)

### БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	4	8	14
Введение в вычислительные системы. Внутрипроцессорный параллелизм				
Введение в теорию параллельных вычислений		+		
Внутрипроцессорный параллелизм		+		
Сопроцессоры. Мультипроцессоры. Распределенные вычислительные системы				
Параллельные (высокопроизводительные) вычислительные системы			+	
Векторные и векторно-конвейерные ВС			+	
Многоуровневая компьютерная организация. Развитие компьютерной архитектуры. Семейства компьютеров. Вычислительная инфраструктура СГАУ				
Задача оптимального отображения параллельного алгоритма на параллельную систему				+
Отображения процессов с регулярной структурой на типовые архитектуры систем				+

	Вес КМ:	20	40	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-1	ИД-4ПК-1 Разработка процедур развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения	<p>Знать:</p> <p>основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области теории вычислительных систем, методологию научных исследований, основные способы получения и использования знаний и умений в области вычислительной техники основные характеристики современных устройств вычислительной техники и систем управления, методы их определения, методы анализа и оптимизации</p> <p>Уметь:</p> <p>применять основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области теории, методологию</p>	<p>Термины, характеристики, свойства вычислительных систем (Тестирование)</p> <p>Распараллеливание алгоритмов (Решение задач)</p> <p>Архитектура системы команд (Тестирование)</p>

		научных исследований в области вычислительной техники и систем управления	
--	--	---	--

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

### КМ-1. Термины, характеристики, свойства вычислительных систем

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**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 внутрипроцессорному параллелизму и терминологии вычислительных систем

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области теории вычислительных систем, методологию научных исследований, основные способы получения и использования знаний и умений в области вычислительной техники</p>	<p><b>1. В чем состоят необходимые условия для возможности организации параллельных вычислений:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Избыточность вычислительных устройств и независимость их функционирования</li><li>2. Организация режима разделения времени</li><li>3. Наличие сети передачи данных между процессорами</li></ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>2. Режим разделения времени:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Может быть использован для начальной подготовки параллельных программ</li><li>2. Является основным режимом для организации параллельных вычислений</li><li>3. Не может быть использован при организации параллельных вычислений</li></ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>3. Что не относится к распределенным вычислительным системам?</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Могут быть использованы для параллельных вычислений только для программ с низкой интенсивностью потоков межпроцессорных передач данных</li><li>2. Не могут быть использованы для организации параллельных вычислений</li><li>3. Ориентированы на проведение параллельных вычислений</li></ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p><b>4. Какую компьютерную систему можно отнести к суперкомпьютерам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Систему с максимально-достижимыми на данный момент времени показателями производительности</li></ol>
---	--

- 2.Компьютер, производительность которого превышает величины в 1 Tflops
- 3.Систему, способную решать сложные вычислительные задачи

**Ответ:1**

**5.Что относится к числу суперкомпьютеров?**

- 1.NCSA NT, Beowulf
- 2.SCI White, BlueGene
- 3.AC3 Velocity, Thunder

**Ответ:2**

**6.Суперкомпьютеры:**

- 1.Занимают весь список TOP500 самых высокопроизводительных систем
- 2.Всегда состоят из множества отдельных компьютеров, объединенных в сеть, для которых при помощи специальных аппаратно-программных средств обеспечивается возможность унифицированного управления, надежного функционирования и эффективного использования
- 3.Является одним из направлений развития вычислительной техники, и занимают часть таблицы TOP500 самых высокопроизводительных систем

**Ответ:3**

**7.Под кластером обычно понимается:**

- 1.Множество отдельных компьютеров, объединенных в сеть, для которых при помощи специальных аппаратно-программных средств обеспечивается возможность унифицированного управления, надежного функционирования и эффективного использования
- 2.Множество отдельных компьютеров, объединенных в локальную вычислительную сеть
- 3.Множество отдельных компьютеров, подключенных к сети Интернет

**Ответ:1**

**8.Кластерные вычислительные системы:**

- 1.Составляют большинство в списке TOP500 самых высокопроизводительных систем
- 2.Не входят в список TOP500 самых высокопроизводительных систем
- 3.Представлены небольшим числом систем в списке TOP500 самых высокопроизводительных систем

**Ответ:1**

**9.В основе классификации вычислительных систем в систематике Флинна используются:**

- 1.Показатели производительности вычислительных систем
- 2.Понятия потоков команд и данных
- 3.Количество имеющихся процессоров и принцип разделения памяти между процессорами

**Ответ:2**

**10.Под мультипроцессором понимается:**



	<p>1. Многопроцессорная вычислительная система с общей разделяемой памятью</p> <p>2. Многопроцессорная вычислительная система с общей разделяемой памятью, для которой обеспечивается возможность однородного (с одинаковым временем) доступа</p> <p>3. Многопроцессорная вычислительная система с общей разделяемой памятью с обязательным обеспечением однозначности (когерентности) кэш памяти всех процессоров</p> <p><b>Ответ: 1</b></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*

*Оценка: 2*

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

**КМ-2. Распараллеливание алгоритмов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**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:**

Контрольная точка направлена на проверку умений решения практических задач Первая часть – распараллеливание ациклических алгоритмов. Дана единая для всех обучающихся блок- схема алгоритма. Даны множества входных и выходных переменных для каждого блока алгоритма (индивидуальный вариант для каждого обучающегося). Требуется построить граф зависимостей между блоками алгоритма и на основе графа зависимостей – ЯПФ. Вторая часть – распараллеливание циклов. Дан цикл, содержащий в теле действия над двумерными массивами. Сочетание индексов реализовано в виде индивидуального варианта для каждого обучающегося. Требуется построить граф зависимостей между итерациями цикла и выполнить разбиение пространства итераций на области, содержащие независимые между собой итерации таким образом, чтобы число областей было минимальным

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: применять основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области теории, методологию научных исследований в области вычислительной техники и систем управления</p>	<p>1. Назовите процедуру, состоящую из конечного числа шагов, строго определенных на конкретном наборе данных  2. Перечислите основные свойства алгоритмов  3. Укажите что является представителями класса моделей "Абстрактные машины"</p>
---	---

**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. Архитектура системы команд**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**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 компьютерной архитектуры

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные характеристики современных устройств вычислительной техники и систем управления, методы их определения, методы анализа и оптимизации</p>	<p><b>1. Модель вычислений – это:</b>  1. Ациклический ориентированный граф  2. Бинарное дерево  3. Ациклический ориентированный граф  <b>Ответ: 1</b>  <b>2. В модели вычислений вершинами графа являются:</b>  1. Операции  2. Операнды  3. Процессоры  <b>Ответ: 1</b>  <b>3. В модели вычислений дуги графа определяют:</b>  1. Зависимость операций по операндам  2. Распределение операций между процессорами  3. Наличие каналов передачи данных между процессорами  <b>Ответ: 1</b>  <b>4. Ускорение параллельных вычислений – это отношение времени последовательного алгоритма ко времени...</b>  1. Параллельного решения задачи</p>
---	---

	<p>2. Параллельного решения задачи при использовании максимально возможного количества процессоров</p> <p>3. Параллельного алгоритма ко времени последовательного решения задачи</p> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>5. Эффективность параллельных вычислений – это:</b></p> <p>1. Ускорение вычислений, усредненное на количество используемых процессоров</p> <p>2. Величина достижимости максимально возможного ускорения вычислений</p> <p>3. Ускорение вычислений при использовании максимально возможного количества процессоров</p> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p><b>6. Стоимость вычислений - это произведение времени параллельного...</b></p> <p>1. Решения задачи на число используемых процессоров</p> <p>2. Решения задачи на показатель эффективности вычислений</p> <p>3. Алгоритма на число используемых процессоров</p> <p><b>Ответ: 1</b></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*

*Оценка: 2*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 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:** ИД-4ПК-1 Разработка процедур развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения

### Вопросы, задания

1. Основные задачи теории параллельных вычислений
2. Конвейерный параллелизм. Беспорядочный параллелизм
3. Параллельные алгоритмы умножения матриц
4. Эффективность параллельного алгоритма
5. Краткая история параллелизма в архитектуре ЭВМ
6. Вычислительные системы с распределенной памятью
7. Умножение матриц в решетке процессорных элементов
8. Понятие ресурса. Виды ресурсов. Понятие тупика
9. Основные направления исследований по проблемам тупиков
10. Статистические методы. Аналитические методы. Имитационные методы. Экспериментальные методы

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая схема разделения данных используется при реализации параллельного алгоритма Гаусса?

Ответы:

1.Ленточная последовательная схема разделения данных 2.Ленточная циклическая схема разделения данных 3.Блочная схема разделения данных 4.Данные дублируются между процессорами

Верный ответ: 2

2.Какое расположение вектора правых частей и вектора неизвестных используется при реализации параллельного алгоритма Гаусса:

Ответы:

1.Оба вектора скопированы на все процессоры вычислительной системы 2.Вектор неизвестных разделен между процессорами, а вектор правых частей скопирован на все процессоры 3.Вектор правых частей разделен между процессорами, а вектор неизвестных скопирован на все процессоры 4.Оба вектора разделены между процессорами вычислительной системы

Верный ответ: 4

3.При выполнении параллельного алгоритма Гаусса основными коммуникационными операциями являются:

Ответы:

1.Операция обобщенного сбора данных 2.Операции широковещательной рассылки и редукции данных 3.Операция циклического сдвига

Верный ответ: 2

4.На каждой итерации прямого хода алгоритма Гаусса для нахождения ведущей строки используется

Ответы:

1.Операция широковещательной рассылки 2.Передача данных от одного процессора другому процессору вычислительной системы 3.Операция редукции

Верный ответ: 3

5.На каждой итерации обратного хода метода Гаусса используется

Ответы:

1.Операция широковещательной рассылки 2.Передача данных от одного процессора другому процессору вычислительной системы 3.Операция редукции данных

Верный ответ: 1

6.За основу организации параллельных вычислений при реализации метода сопряженных градиентов выбирается:

Ответы:

1.Одновременное выполнение итераций метода процессорами вычислительной системы 2.Распараллеливание операции умножения матрицы на вектор 3.Распараллеливание операции скалярного произведения векторов

Верный ответ: 2

7.При реализации параллельного алгоритма для метода сопряженных градиентов вычисления над векторами дублируются на всех процессорах для того, чтобы:

Ответы:

1.Уменьшить количество пересылок данных 2.Обеспечить контроль правильности вычислений 3.Уменьшить сложность разработки параллельной программы

Верный ответ: 1

8.Из представленных в лекции алгоритмов, лучшей масштабируемостью обладает:

Ответы:

1.Алгоритм Гаусса 2.Метод сопряженных градиентов 3.Оба алгоритма обладают приблизительно одинаковыми показателями масштабируемости

Верный ответ: 1

9.Под коллективными операциями в MPI понимаются:

Ответы:

1.Операции над группами процессов 2.Операции передачи данными, в которых принимают участие все процессы используемого коммуникатора 3.Операции над коммуникаторами

Верный ответ: 2

10.С ростом числа процессоров, наибольшее ускорение демонстрирует:

Ответы:

1.Алгоритм Гаусса 2.Метод сопряженных градиентов 3.Ускорение алгоритмов совпадает

Верный ответ: 1

## ***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*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно*

## ***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