

**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  
Вычислительные системы**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Калинина Г.А.
	Идентификатор	R8ed4c8b1-KalininaGA-2a71a135

(подпись)

Г.А.


Калинина

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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


(подпись)

А.Г. Гольцов

(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-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. ПК-3 Способен принимать участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании инфокоммуникационных систем и устройств малого, среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать требования и проектировать программное и аппаратное обеспечение  
ИД-4 Осуществляет выбор и конфигурирование аппаратной платформы для вычислительных систем различного назначения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Исследование задачи составления расписаний и организации многозадачного режима выполнения вычислительного процесса в многопроцессорных ВС (Лабораторная работа)
2. Исследование надежности систем с распределенной структурой (Лабораторная работа)
3. Исследование принципов организации вычислительного процесса в многопроцессорных ВС с общей памятью (Лабораторная работа)
4. Исследование принципов организации вычислительного процесса в многопроцессорных ВС с распределенной памятью (Лабораторная работа)
5. Исследование принципов организации вычислительного процесса в однородной кластерной вычислительной системе (Лабораторная работа)
6. Исследование принципов функционирования суперскалярных и векторных процессоров (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	6	8	10	12	16
Введение в вычислительные системы. Базовые понятия – термины и определения							

Введение в вычислительные системы. Базовые понятия – термины и определения. Эволюция средств вычислительной техники	+					
Модели прикладных задач. Характеристики вычислительных систем. Постановка задачи назначения и методы ее решения						
Модели прикладных задач. Характеристики вычислительных систем. Постановка задачи назначения и методы ее решения		+				
Классификация Флина. Проблема организации памяти в ВС различных классов						
Классификация Флина. Вычислительные системы классов SIMD и MIMD			+			+
Иерархическая память вычислительных систем. Разделяемая и локальная распределенная память. Проблема когерентности общей разделяемой памяти			+	+		+
Топологии коммуникационных сетей, применяемых в вычислительных системах						
Топологии коммуникационных сетей, применяемых в вычислительных системах				+		
Уровни параллелизма систем и закономерности параллельных вычислений. Вычислительные системы с нетрадиционной архитектурой						
Уровни параллелизма систем и закономерности параллельных вычислений. Вычислительные системы с нетрадиционной архитектурой					+	+
Архитектура современных процессоров						
Архитектура системы команд и микроархитектура. Конвейеризация вычислений. Скалярные и суперскалярные процессоры						+
Архитектура современных процессоров. Многоядерные процессоры и гиперпоточность. Векторные и ассоциативные процессоры						+
Вес КМ:	10	20	15	15	15	25

\$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-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание принципов построения вычислительных машин, систем и сетей, методов оценки их функционирования	Знать: методы анализа характеристик вычислительных систем на основе заданной технической информации принципы структурной и функциональной организации вычислительных систем и их основных компонентов базовые понятия и терминологию, относящиеся к организации и процессу создания современных вычислительных систем	Исследование надежности систем с распределенной структурой (Лабораторная работа) Исследование задачи составления расписаний и организации многозадачного режима выполнения вычислительного процесса в многопроцессорных ВС (Лабораторная работа) Исследование принципов организации вычислительного процесса в многопроцессорных ВС с общей памятью (Лабораторная работа) Исследование принципов организации вычислительного процесса в многопроцессорных ВС с распределенной памятью (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы	Уметь: использовать программное моделирование для исследования и выбора характеристик вычислительных систем выбирать наиболее подходящие в конкретных	Исследование надежности систем с распределенной структурой (Лабораторная работа) Исследование задачи составления расписаний и организации многозадачного режима выполнения вычислительного процесса в многопроцессорных ВС (Лабораторная работа) Исследование принципов организации вычислительного процесса в многопроцессорных ВС с общей памятью (Лабораторная работа) Исследование принципов функционирования суперскалярных и

		<p>условиях методы расчета характеристик вычислительных систем применять базовые понятия и использовать терминологию, относящиеся к сфере вычислительной техники, в учебной и профессиональной деятельности</p>	<p>векторных процессоров (Лабораторная работа)</p>
ПК-3	<p>ИД-4<sub>ПК-3</sub> Осуществляет выбор и конфигурирование аппаратной платформы для вычислительных систем различного назначения</p>	<p>Знать:  техническую информацию, относящуюся к аппаратным и программным средствам вычислительных систем  характеристики наиболее важных аппаратных и программных компонентов вычислительных систем  Уметь:  на основе внешних требований и известных характеристик аппаратных и программных компонентов выполнять конфигурирование вычислительных систем  сопрягать аппаратные и программные средства в составе вычислительных систем</p>	<p>Исследование принципов организации вычислительного процесса в многопроцессорных ВС с распределенной памятью (Лабораторная работа)  Исследование принципов организации вычислительного процесса в однородной кластерной вычислительной системе (Лабораторная работа)  Исследование принципов функционирования суперскалярных и векторных процессоров (Лабораторная работа)</p>

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

### КМ-1. Исследование надежности систем с распределенной структурой

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Домашняя подготовка и выполнение лабораторной работы. Демонстрация отчета о выполненной работе и защита результатов в форме устных ответов на вопросы преподавателя

#### Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний методов исследования надежности вычислительных систем с распределенной структурой и умения рассчитывать показатели надежности таких систем

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: базовые понятия и терминологию, относящиеся к организации и процессу создания современных вычислительных систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие методы описания надежностной структуры распределенной системы исследуются при выполнении лабораторной работы</li><li>2.Понятие системы обработки данных (СОД). Классификация систем обработки данных по их базовой организации и назначению</li><li>3.Перечислите основные показатели производительности и надежности вычислительных систем, методы и средства их оценки</li><li>4.Перечислите основные характеристики систем обработки данных – производительность, надежность, стоимость</li><li>5.Что такое структурная организация и архитектура вычислительной системы</li></ol>
Уметь: применять базовые понятия и использовать терминологию, относящиеся к сфере вычислительной техники, в учебной и профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Рассчитайте показатели надежности распределенной ВС с заданными характеристиками, используя метод структурных функций</li><li>2.Продемонстрируйте на примере заданной распределенной избыточной структуры возможность описания ее с использованием кратчайших путей успешного функционирования</li><li>3.Определите минимальную аппаратную конфигурацию избыточной вычислительной системы, необходимую для достижения заданных показателей надежности</li></ol>

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал, что владеет материалом изученного раздела, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление исследования, но при этом допущены непринципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено преимущественно верно, однако были допущены существенные ошибки, исправленные затем самостоятельно студентом

## **КМ-2. Исследование задачи составления расписаний и организации многозадачного режима выполнения вычислительного процесса в многопроцессорных ВС**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Домашняя подготовка и выполнение лабораторной работы. Демонстрация отчета о выполненной работе и защита результатов в форме устных ответов на вопросы преподавателя

### **Краткое содержание задания:**

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний методов решения задачи назначения в многопроцессорной вычислительной системе и умения определить временные характеристики вычислительного процесса путем анализа его критического пути

### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: принципы структурной и функциональной организации вычислительных систем и их основных компонентов</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Как описываются модели прикладных задач в виде функциональных ациклических схем; ярусно-параллельная форма схем и их графовое представление</li><li>2. Как формулируется постановка задачи назначения относительно применяемой модели представления задач и стратегии назначения</li><li>3. Какие принципы положены в основу проектирования структурной и функциональной организации вычислительных систем</li></ol>
<p>Уметь: выбирать наиболее подходящие в конкретных условиях методы расчета характеристик вычислительных систем</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Объясните алгоритм определения критического пути графа задачи и продемонстрируйте данный алгоритм на примере конкретной многоярусной задачи</li><li>2. Рассчитайте минимальное и максимальное время выполнения вычислительного процесса с использованием алгоритма определения критического пути графа задачи</li><li>3. Постройте временную диаграмму выполнения конкретной задачи на МВС заданной конфигурации с использованием различных стратегий назначения</li><li>4. Определите минимальную аппаратную конфигурацию вычислительной системы,</li></ol>



	<p>необходимую для выполнения набора задач за заданное время</p> <p>5. Определите минимальное время выполнения набора задач на МВС заданной конфигурации</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал, что владеет материалом изученного раздела, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление исследования, но при этом допущены непринципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено преимущественно верно, однако были допущены существенные ошибки, исправленные затем самостоятельно студентом

**КМ-3. Исследование принципов организации вычислительного процесса в многопроцессорных ВС с общей памятью**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Домашняя подготовка и выполнение лабораторной работы. Демонстрация отчета о выполненной работе и защита результатов в форме устных ответов на вопросы преподавателя

**Краткое содержание задания:**

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний способов решения задачи назначения в многопроцессорной вычислительной системе с общей памятью и умения определять временные характеристики вычислительного процесса в таких системах

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: методы анализа характеристик вычислительных систем на основе заданной технической информации</p>	<p>1. Как формулируется постановка задачи назначения для МВС с общей разделяемой памятью</p> <p>2. Какие существуют методы решения задачи назначения для систем обработки данных с общей разделяемой памятью</p> <p>3. Опишите особенности использования алгоритма определения критического пути графа задачи при выполнении ее в вычислительной системе с общей разделяемой памятью</p>
<p>Уметь: использовать программное моделирование для</p>	<p>1. Продемонстрируйте алгоритм определения критического пути графа задачи при ее выполнении</p>

исследования и выбора характеристик вычислительных систем	<p>на МВС с общей памятью</p> <p>2. Рассчитайте минимальное время выполнения конкретной задачи на МВС с общей памятью, определив при этом аппаратные характеристики системы: число процессоров, шин, модулей памяти</p> <p>3. Рассчитайте коэффициенты загрузки процессоров, шин и модулей памяти при выполнении конкретной задачи на МВС заданной конфигурации с общей памятью</p> <p>4. Постройте временную диаграмму занятости процессоров, шин и модулей памяти при выполнении набора задач на МВС заданной конфигурации с общей памятью</p> <p>5. Предложите способ определения минимального числа процессоров, шин и модулей памяти при выполнении набора задач на МВС с общей памятью</p>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал, что владеет материалом изученного раздела, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление исследования, но при этом допущены непринципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено преимущественно верно, однако были допущены существенные ошибки, исправленные затем самостоятельно студентом

**КМ-4. Исследование принципов организации вычислительного процесса в многопроцессорных ВС с распределенной памятью**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Домашняя подготовка и выполнение лабораторной работы. Демонстрация отчета о выполненной работе и защита результатов в форме устных ответов на вопросы преподавателя

**Краткое содержание задания:**

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний способов решения задачи назначения в многопроцессорной вычислительной системе с распределенной памятью и умения определять временные характеристики вычислительного процесса в таких системах

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы анализа характеристик вычислительных систем на основе заданной технической информации	1.Опишите способы определения коэффициентов ускорения для МВС с распределенной памятью
Знать: характеристики наиболее важных аппаратных и программных компонентов вычислительных систем	<p>1.Как формулируется постановка задачи назначения для МВС с распределенной памятью</p> <p>2.Какие существуют способы решения задачи назначения для систем обработки данных с распределенной памятью</p> <p>3.Опишите особенности использования алгоритма определения критического пути графа задачи при выполнении ее в вычислительной системе с распределенной памятью</p>
Уметь: сопрягать аппаратные и программные средства в составе вычислительных систем	<p>1.Продемонстрируйте алгоритм определения критического пути графа задачи, с элементами обнуления дуг графа, при ее выполнении на МВС с распределенной памятью</p> <p>2.Рассчитайте минимальное время выполнения конкретной задачи на МВС с распределенной памятью, определив при этом аппаратные характеристики системы: число процессоров и шин</p> <p>3.Рассчитайте коэффициенты загрузки процессоров и шин при выполнении конкретной задачи на МВС заданной конфигурации с распределенной памятью</p> <p>4.Постройте временную диаграмму занятости процессоров и шин при выполнении набора задач на МВС заданной конфигурации с распределенной памятью</p> <p>5.Предложите способ определения минимального числа процессоров и шин при выполнении набора задач на МВС с распределенной памятью</p>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал, что владеет материалом изученного раздела, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление исследования, но при этом допущены непринципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено преимущественно верно, однако были допущены существенные ошибки, исправленные затем самостоятельно студентом

## КМ-5. Исследование принципов организации вычислительного процесса в однородной кластерной вычислительной системе

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Домашняя подготовка и выполнение лабораторной работы. Демонстрация отчета о выполненной работе и защита результатов в форме устных ответов на вопросы преподавателя

### Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний принципов организации вычислительного процесса в кластерных вычислительных системах, а также умения определять временные характеристики выполнения вычислительного процесса на кластерах и исследовать их зависимости от конфигурации системы

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: на основе внешних требований и известных характеристик аппаратных и программных компонентов выполнять конфигурирование вычислительных систем	1.Продемонстрируйте зависимость коэффициента ускорения выполнения набора задач от количества ядер процессора при неизменном количестве процессоров в узле, вычислительных узлов и остальных характеристик кластерной системы 2.Предложите способ определения диапазонов изменяемых значений характеристик компонентов структуры однородной кластерной ВС, на которой можно выполнить задачу за минимальное время 3.Продемонстрируйте решение задачи назначения для однородной кластерной вычислительной системы
---	---

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал, что владеет материалом изученного раздела, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление исследования, но при этом допущены не принципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено преимущественно верно, однако были допущены существенные ошибки, исправленные затем самостоятельно студентом

## КМ-6. Исследование принципов функционирования суперскалярных и векторных процессоров

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

## Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Домашняя подготовка и выполнение лабораторной работы. Демонстрация отчета о выполненной работе и защита результатов в форме устных ответов на вопросы преподавателя

### Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на проверку знаний принципов суперскалярной и векторной обработки данных, а также умения рисовать и анализировать временные диаграммы функционирования скалярных и векторных процессоров при выполнении конкретной задачи

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: техническую информацию, относящуюся к аппаратным и программным средствам вычислительных систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Сформулируйте основные принципы суперскалярной обработки данных</li><li>2.Какие существуют способы аппаратной поддержки суперскалярных операций</li><li>3.Сформулируйте основные принципы векторной обработки данных и использование их в векторных процессорах</li><li>4.Какой метод положен в основу определения временных характеристик на диаграммах занятости устройств векторного процессора при выполнении им циклического фрагмента задачи</li></ol>
Уметь: использовать программное моделирование для исследования и выбора характеристик вычислительных систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Продемонстрируйте пример построения временных диаграмм при суперскалярной обработке данных</li><li>2.Рассчитайте время выполнения циклического фрагмента задачи на суперскалярном процессоре заданной конфигурации</li></ol>
Уметь: на основе внешних требований и известных характеристик аппаратных и программных компонентов выполнять конфигурирование вычислительных систем	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Продемонстрируйте пример построения временных диаграмм при векторной обработке данных</li><li>2.На построенной временной диаграмме занятости устройств при векторной обработке данных определите точки изменения зависимости при изменении параметров цикла выполняемой программы</li><li>3.Рассчитайте время выполнения циклического фрагмента задачи на векторном процессоре заданной конфигурации</li></ol>

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал, что владеет материалом изученного раздела, если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление исследования, но при этом допущены непринципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено преимущественно верно, однако были допущены существенные ошибки, исправленные затем самостоятельно студентом*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

#### Билет 13.

1. Вычислительные системы класса *MIMD*. Симметричные и несимметричные системы с разделяемой памятью

2. Уровни параллелизма вычислительных систем. Гранулярность вычислений. Профиль параллелизма. Метрики параллельных вычислений

#### Задача.

Построить временную диаграмму функционирования векторного процессора, выполняющего заданный циклический фрагмент программы.

Определить зависимость времени выполнения программы от длины вектора. Выделить характерные точки на этой зависимости.

Исходные данные

Длина исходного вектора  $K$  - 8

Модуль памяти команд - 1

Модуль памяти данных - 4

Количество векторных регистров - 6

Тип векторных регистров - двухпортовые  
Время выполнения арифметических операций и количество исполнительных устройств заданы

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 45-60 минут

### *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. Понятие системы обработки данных. Классификация систем обработки данных по их базовой организации и назначению

2. Понятия организации и архитектуры системы обработки данных. Проекция этих понятий на вычислительные системы

3. Модели прикладных задач – функциональные ациклические схемы. Графовое представление и ярусно-параллельная форма схем

4. Постановка задачи назначения. Модели представления задач и стратегии назначения

5. Особенности организации основной памяти систем обработки данных. Блочная организация и расслоение основной памяти

6. Объясните особенности общей разделяемой памяти. Физически распределенная общая разделяемая память. *NUMA*-память, *COMA*-память и *DSM*-память

7. Закономерности параллельных вычислений. Закон Амдала для постоянного объема вычислений

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Объясните понятие критического пути графа задачи и продемонстрируйте алгоритм его определения на заданной схеме
2. Объясните использование понятия «вычислительная система» в обобщенном смысле. Вычислительные системы как частный случай систем обработки данных
3. Покажите на конкретном примере, как решается задачи назначения в многозадачном режиме при использовании заданной стратегии назначения
4. Продemonстрируйте на заданном примере алгоритм определения критического пути задачи для систем обработки данных с общей разделяемой памятью
5. Продemonстрируйте на заданном примере алгоритм определения критического пути задачи для систем обработки данных с распределенной памятью
6. Характеристики вычислительных систем – производительность, надежность, стоимость

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК-1</sub> Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы

### Вопросы, задания

1. Системы обработки данных класса *MIMD*. Системы с распределенной памятью
2. Решение задачи назначения для систем обработки данных с общей разделяемой и распределенной памятью
3. Иерархическая память систем обработки данных. Основные характеристики. Проблема «стены памяти»
4. Продemonстрируйте пример коммуникационной сети с топологией гиперкуб. Объясните правила коммутации в гиперкубе
5. Объясните, как учитываются уровни параллелизма систем обработки данных и гранулярность вычислений при выборе характеристик ВС

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Решение задачи назначения. Стратегии назначения. Многозадачный режим при решении задачи назначения
2. Проблема когерентности общей разделяемой памяти в многопроцессорных вычислительных системах
3. Продemonстрируйте особенности программных и аппаратных способов решения проблемы когерентности общей разделяемой памяти

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

### Вопросы, задания

1. Системы обработки данных класса *SIMD*. Векторные и матричные системы
2. Массивно-параллельные *MPP*-системы. Кластерные системы
3. Статические топологии коммуникационных сетей
4. Динамические топологии коммуникационных сетей. Блокирующие, неблокирующие и реконфигурируемые топологии коммуникационных сетей
5. Системы обработки данных с нетрадиционной архитектурой. Системы с управлением потоком данных
6. Продemonстрируйте примеры построения временных диаграмм при суперскалярной обработке данных



- 7.Продемонстрируйте примеры построения временных диаграмм при векторной обработке данных
- 8.Сущность гиперпоточковой обработки данных в современных процессорах. Технология *HyperThreading*
- 9.Особенности реализации суперскалярных и векторных процессоров в современных вычислительных системах

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Опишите классификацию (таксономию) Флинна. Покажите примеры системы обработки данных классов SIMD и MIMD
- 2.Кэш-память в многопроцессорных ВС. Механизмы записи и чтения данных. Способы отображения основной памяти на кэш-память
- 3.Динамические одно- и многошинные топологии связи в ВС. Топология полносвязной коммутационной матрицы
- 4.Продемонстрируйте пример многоступенчатой динамической сети. Коммутирующие элементы многоступенчатых сетей
- 5.Опишите основные отличия систем обработки данных с управлением потоком данных от систем с Фон-Неймановской архитектурой
- 6.Системы обработки данных с нетрадиционной архитектурой. Системы с управлением по запросу
- 7.Организация процессоров с CISC- и RISC-организацией в современных вычислительных системах
- 8.Организация процессоров с VLIW- и EPIC-организацией в современных вычислительных системах
- 9.Продемонстрируйте особенности организации многоядерных процессоров в современных вычислительных системах. Физические и виртуальные ядра

### **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 сформулированы особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*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: 40*

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

### **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 экзаменационной составляющих