

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Информационные системы и технологии в энергетике и промышленности**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**


**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Суперкомпьютерные вычислительные системы**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:


Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шевченко И.В.
	Идентификатор	R0722806b-ShevchenkoIGV-73cb47f

И.В.  
Шевченко


## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

В.О.  
Киндра

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н.  
Рогалев

## 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-2 Способен применять информационные системы и технологии при проектировании и эксплуатации энергетических и технологических комплексов, их оборудования

ИД-1 Принимает участие в разработке математических моделей технических систем, осуществляет моделирование с использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов

ИД-2 Принимает участие в разработке математических моделей физических и механических процессов с использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1. Принципы построения вычислительных систем (Контрольная работа)

2. КМ-2. Многопроцессорные векторные и матричные вычислительные системы (Контрольная работа)

3. КМ-3. Распределенные суперкомпьютерные вычислительные системы (Контрольная работа)

4. КМ-4. Итоговое тестирование (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 5 семестр

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

КМ-1 КМ-1. Принципы построения вычислительных систем (Контрольная работа)

КМ-2 КМ-2. Многопроцессорные векторные и матричные вычислительные системы (Контрольная работа)

КМ-3 КМ-3. Распределенные суперкомпьютерные вычислительные системы (Контрольная работа)

КМ-4 КМ-4. Итоговое тестирование (Контрольная работа)

**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	12	14

Принципы построения вычислительных систем				
Введение. Основные классификации высокопроизводительных вычислительных систем.	+			+
Проверка технического состояния вычислительной системы. Контроль производительности.	+			+
Основные архитектуры и топологии информационных и вычислительных систем.	+			+
Многопроцессорные векторные и матричные вычислительные системы				
Векторные и векторно- конвейерные процессоры		+		+
Матричные вычислительные системы		+		+
Вычислительные системы с систолической структурой.		+		+
Отечественные суперкомпьютеры "Эльбрус".		+		+
Распределенные суперкомпьютерные вычислительные системы				
Симметричные мультипроцессорные системы. Сопряжение компонентов вычислительной системы.			+	+
Концепция вычислений GPGPU.			+	+
Кластерные вычислительные системы.			+	+
Организация обработки информации в распределенных системах. системы.			+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

## 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-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Принимает участие в разработке математических моделей технических систем, осуществляет моделирование с использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов	Знать: архитектурные особенности высокопроизводительных вычислительных систем, принципы параллельных и распределенных вычислений. Уметь: инициализировать параметры моделей и запуск симуляций на суперкомпьютерах и других высокопроизводительных вычислительных системах, обрабатывать и анализировать результаты, полученные в процессе моделирования.	КМ-1 КМ-1. Принципы построения вычислительных систем (Контрольная работа) КМ-3 КМ-3. Распределенные суперкомпьютерные вычислительные системы (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Принимает участие в разработке математических моделей физических и механических процессов с	Знать: структурные и архитектурные особенности высокопроизводительных	КМ-2 КМ-2. Многопроцессорные векторные и матричные вычислительные системы (Контрольная работа) КМ-4 КМ-4. Итоговое тестирование (Контрольная работа)

	использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов	вычислительных систем, основы параллельного и распределенного программирования. Уметь: инициализировать, настраивать и запускать численные симуляции на высокопроизводительных вычислительных системах, обрабатывать большие объемы данных и оптимизировать ресурсы для достижения высокой производительности.	
--	---	--	--

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

### КМ-1. КМ-1. Принципы построения вычислительных систем

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает 8 тестовых вопросов и выполняет их письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

#### Краткое содержание задания:

- Вопрос № 1  
Выберите правильные ответы. Какие вычислительные системы относятся к классификации Холжа.
- a) Перекрывающиеся SIMD кластеры;
  - b) Многоканальные SIMD кластеры;
  - c) Сети SIMD кластеров;
  - d) Комбинированные SIMD кластеры.
- Вопрос № 2  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Хендлера.
- a) Количество уровней кэш-памяти;
  - b) Уровень битовой обработки;
  - c) Уровень выполнения программ;
  - d) Количество каналов ввода-вывода.
- Вопрос № 3  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Скалвортна.
- a) Количество процессоров кластера DP;
  - b) Количество разрядов командного слова;
  - c) Число ЭУ кластера DM;
  - d) Тип переключателя между IP и DM;
  - e) Количество процессоров данных DP;
  - f) Количество уровней кэш-памяти;
  - g) Число ЭУ данных DM;
  - h) Тип переключателя между DP и DM;
  - i) Тип переключателя между IP и DP;
  - j) Тип переключателя между DP и DP.
- Вопрос № 4  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные вычислительные системы относятся к системам с общей памятью.
- a) Суперкомпьютеры;
  - b) SMP системы;
  - c) MPP системы;
  - d) Системные;
  - e) Кластеры.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: архитектурные особенности высокопроизводительных вычислительных систем, принципы параллельных и распределенных вычислений.	1. Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Хендлера. a) Количество уровней кэш-памяти; b) Уровень битовой обработки; c) Уровень выполнения программ; d) Количество каналов ввода-вывода.

#### 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-2. КМ-2. Многопроцессорные векторные и матричные вычислительные системы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает 8 тестовых вопросов и выполняет их письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

### Краткое содержание задания:

Вопрос №1  
Выберите правильные ответы. Какие вычислительные системы относятся к классификации Холла?  
а) Переносимые SIMD компьютеры;  
б) Многокартные SIMD компьютеры;  
в) Сети SIMD компьютеров;  
г) Комбинированные SIMD компьютеры.

Вопрос №2  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Холлера?  
а) Количество уровней кэш-памяти;  
б) Уровень битовой обработки;  
в) Уровень выполнения программ;  
г) Количество каналов ввода-вывода.

Вопрос №3  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Салливан?  
а) Количество процессоров кластера IP;  
б) Количество разрядов кондачных слов;  
в) Число TV кластера DM;  
г) Тип переключателя между IP и DM;  
д) Количество процессоров данных DP;  
е) Количество уровней кэш-памяти;  
ж) Число TV данных DM;  
з) Тип переключателя между DP и DM;  
и) Тип переключателя между IP и DP;  
л) Тип переключателя между DP и DP.

Вопрос №4  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные вычислительные системы относятся к системам с общей памятью?  
а) Суперматрицы;  
б) SIMD системы;  
в) MPP системы;  
г) Системно-ориентированные;  
д) Кластеры.

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: структурные и архитектурные особенности высокопроизводительных вычислительных систем, основы параллельного и распределенного программирования.	1. Выберите правильный ответ. К какому классу по классификации Флинна относятся векторно-конвейерные системы: а) SIMD; б) MISD; в) SIMD; д) MIMD.



## 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-3. КМ-3. Распределенные суперкомпьютерные вычислительные системы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент получает 8 тестовых вопросов и выполняет их письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

### Краткое содержание задания:

Вопрос №1  
Выберите правильные ответы. Какие вычислительные системы относятся к классификации Холла?  
а) Периферийные МЭМД компьютеры;  
б) Многоузловые МЭМД компьютеры;  
в) Сети МЭМД компьютеров;  
г) Комбинированные МЭМД компьютеры.

Вопрос №2  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Холлера?  
а) Количество уровней кэш-памяти;  
б) Уровень битовой обработки;  
в) Уровень выполнения программ;  
г) Количество каналов ввода-вывода.

Вопрос №3  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Скеллигорна?  
а) Количество процессоров кластера IP;  
б) Количество равных командных слов;  
в) Число TV кластера DM;  
г) Тип переключателя между IP и DM;  
д) Количество процессоров данных DP;  
е) Количество уровней кэш-памяти;  
ж) Число TV данных DM;  
з) Тип переключателя между DP и DM;  
и) Тип переключателя между IP и DP;  
й) Тип переключателя между DP и DP.

Вопрос №4  
Выберите правильные ответы. Какие перечисленные вычислительные системы относятся к системам с общей памятью?  
а) Суперкомпьютеры;  
б) SMP системы;  
в) MPP системы;  
г) Системные;  
е) Кластеры.

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: инициализировать параметры моделей и запуск симуляций на суперкомпьютерах и других высокопроизводительных вычислительных системах, обрабатывать и	1.Выберите правильные ответы. В высокопроизводительных кластерах НРС каждый вычислительный узел, кроме головного узла, имеет:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
анализировать результаты, полученные в процессе моделирования.	а) Монитор; б) Клавиатуру; в) Мышь; г) Сетевую карту; д) Оперативную память, е) Процессор. 2. Выберите правильный ответ. Как подключается дисковый массив в кластерах с топологией N+1 : а) К каждому вычислительному узлу; б) Ко всем вычислительным узлам сразу; в) К каждой паре узлов кластера; г) К каждой четверке узлов кластера.

**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. КМ-4. Итоговое тестирование**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студент получает 8 тестовых вопросов и выполняет их письменно согласно номеру (варианту) индивидуального задания.

**Краткое содержание задания:**

Вопрос № 1  
 Выберите правильные ответы. Какие вычислительные системы относятся к классификации Холла?  
 а) Персональные МЭМД компьютеры;  
 б) Многокартные МЭМД компьютеры;  
 в) Сети МЭМД компьютеров;  
 г) Комбинированные МЭМД компьютеры.

Вопрос № 2  
 Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Холлера?  
 а) Количество уровней код-пакета;  
 б) Уровень битовой обработки;  
 в) Уровень выполнения программ;  
 г) Количество каналов ввода-вывода.

Вопрос № 3  
 Выберите правильные ответы. Какие перечисленные признаки ВВС относятся к классификации Салливанора?  
 а) Количество процессоров яруса IP;  
 б) Количество разрядов кодового слова;  
 в) Число TV яруса DM;  
 г) Тип переключателя между IP и DM;  
 д) Количество процессоров яруса DP;  
 е) Количество уровней код-пакета;  
 ж) Число TV яруса DM;  
 з) Тип переключателя между DP и DM;  
 и) Тип переключателя между IP и DP;  
 л) Тип переключателя между DP и DP.

Вопрос № 4  
 Выберите правильные ответы. Какие перечисленные вычислительные системы относятся к системам с общей памятью?  
 а) Суперкомпьютеры;  
 б) SMP системы;  
 в) MPP системы;  
 г) Системные;  
 е) Кластеры.

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: инициализировать, настраивать и запускать численные симуляции на высокопроизводительных вычислительных системах, обрабатывать большие объемы данных и оптимизировать ресурсы для достижения высокой производительности.</p>	<p>1. Выберите правильный ответ. Вычислительные системы непрерывной готовности имеют следующее значение времени восстановления:            а) 0,1 сек - 1 сек,            б) 1 сек – 1 мин,            в) 5 сек - 30 сек;            д) 10 сек - 20 мин;            е) 1 мин – 20 мин.</p> <p>2. Выберите правильный ответ. Какой принцип резервирования процессоров используется в системе непрерывной готовности NonStop Tandem :            а) RAID;            б) TRM;            в) Sequent.</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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

МЭИ	<b>БИЛЕТ № 1</b>	Утверждаю: зав. кафедрой ИТНО
	Кафедра инновационных технологий наукоемких отраслей	А.Н. Роголев
	Дисциплина: Суперкомпьютерные вычислительные системы	
Направление подготовки: 13.03.01 Информационные системы и технологии в энергетике и промышленности Группа(группы): _____ Преподаватель: к.т.н., доцент _____ М.П. Шевченко	Протокол № _____ от «_» _____ 2025 г.	
1. Классификации Флинна, Хокни. 2. Суперкомпьютеры «Эльбрус».		

## Процедура проведения

Устный зачет, проводимый согласно требованиям учебного управления.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-2</sub> Принимает участие в разработке математических моделей технических систем, осуществляет моделирование с использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов

### Вопросы, задания

- 1.Суперкомпьютеры семейства CRAY.
- 2.Суперкомпьютеры «Эльбрус».

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Выберите правильный ответ. Какие архитектуры не имеют неоднородного доступа к памяти:

Ответы:

- a) NUMA;
- b) UMA;
- c) COMA;
- d) CC-NUMA.

Верный ответ: b

2.Выберите правильные ответы. Какая магистраль используется в качестве системной в процессоре Intel архитектуры Nehalem.

Ответы:

- a) FSB;
- b) QPI,
- c) PCI-Express;
- d) HyperTransport;
- e) Myrinet;

f) Кольцевая.

Верный ответ: b

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-2 Принимает участие в разработке математических моделей физических и механических процессов с использованием прикладных программ и высокопроизводительных вычислительных комплексов

### Вопросы, задания

- 1.Классификации Хендлера, Скилликорна.
- 2.Вычислительные системы с общей и разделяемой памятью.
- 3.Законы Амдала и Густафсона-Барсиса.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1.Выберите правильный ответ. За счет каких факторов RAID 5 имеет более высокую скорость при записи по сравнению с RAID 3:

Ответы:

- a) Более высокая скорость вращения диска;
- b) Меньший размер секторов на диске;
- c) Повышенная частота записи данных;
- d) Параллельная запись на диски при чередовании блоков в исходном файле.

Верный ответ: d

2.Расположите элементы двух списков в правильном порядке: Устройство BC  
Организация процессоров

Ответы:

- a) Матричный вычислитель a) CISC или RISC
- b) Видеокарта b) Матрица процессорных элементов
- c) Аппаратное вычисление c) Массив графических процессоров преобразования Фурье
- d) Центральный процессор d) Систолическая структура

Верный ответ: b,c,d,a

## II. Описание шкалы оценивания

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его

выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

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

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Итоговая оценка по курсу выставляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.