

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

Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационные и вычислительные технологии

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Вычислительные системы**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

(подпись)

В.В.

Топорков

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Андреева И.Н.
	Идентификатор	Rb5322c60-AndreevaIN-0472a135

(подпись)

И.Н.

Андреева

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Топорков В.В.
	Идентификатор	Rc76a6458-ToporkovVV-1f71a135

(подпись)

В.В.

Топорков

(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. ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

ИД-1 Демонстрирует знание современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач

2. ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ИД-1 Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

3. ОПК-6 Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования

ИД-1 Демонстрирует знание аппаратных средств и платформ инфраструктуры информационных технологий, видов, назначения, архитектуры, методов разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Контрольная работа № 1 «Внутрикристалльная память. Системы на одном кристалле» (Контрольная работа)

2. Контрольная работа № 2 «Распределенные составные коммутаторы» (Контрольная работа)

3. Контрольная работа № 3 «Универсальные и специализированные вычислительные системы с программируемой архитектурой» (Контрольная работа)

4. Контрольная работа № 4 «Архитектура вычислительной системы, размещение данных, указание доступа к данным» (Контрольная работа)

5. Контрольная работа № 5 «Суперкомпьютеры: архитектуры, процессоры, коммуникационные среды, операционные системы» (Контрольная работа)

6. Контрольная работа № 6 «Организация параллельных вычислений. Переход от последовательных программ к параллельным» (Контрольная работа)

БРС дисциплины

1 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	15
Архитектура вычислительных систем							
Архитектура вычислительных систем	+						
Коммуникационные среды вычислительных систем							
Коммуникационные среды вычислительных систем		+		+			
Коммутаторы вычислительных систем							
Коммутаторы вычислительных систем			+				
Системы взаимодействующих процессов							
Системы взаимодействующих процессов			+				
Организация многоуровневой иерархической памяти							
Организация многоуровневой иерархической памяти							+
Вычислительные кластеры и массово-параллельные системы							
Вычислительные кластеры и массово-параллельные системы						+	
Параллельное программирование массово-параллельных систем							
Параллельное программирование массово-параллельных систем							+
Вес КМ:		10	10	20	20	20	20

\$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
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2} Демонстрирует знание современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	Знать: Принципы работы, параметры и характеристики различных микропроцессоров Уметь: Сопрягать аппаратные и программные средства в составе вычислительных систем	Контрольная работа № 1 «Внутрикристалльная память. Системы на одном кристалле» (Контрольная работа) Контрольная работа № 2 «Распределенные составные коммутаторы» (Контрольная работа)
ОПК-5	ИД-1 _{ОПК-5} Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знать: Современную и перспективную элементную базу ЭВМ и внешних устройств Уметь: Выбирать элементную базу и выполнять основные процедуры проектирования вычислительных устройств, включая расчеты, моделирование и экспериментальные исследования	Контрольная работа № 3 «Универсальные и специализированные вычислительные системы с программируемой архитектурой» (Контрольная работа) Контрольная работа № 4 «Архитектура вычислительной системы, размещение данных, указание доступа к данным» (Контрольная работа)

ОПК-6	ИД-1 _{ОПК-6} Демонстрирует знание аппаратных средств и платформ инфраструктуры информационных технологий, видов, назначения, архитектуры, методов разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	Знать: Классификацию, назначение и принципы построения вычислительных систем различной архитектуры, их организацию и функционирование Уметь: Применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования вычислительных систем	Контрольная работа № 5 «Суперкомпьютеры: архитектуры, процессоры, коммуникационные среды, операционные системы» (Контрольная работа) Контрольная работа № 6 «Организация параллельных вычислений. Переход от последовательных программ к параллельным» (Контрольная работа)
-------	--	---	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа № 1 «Внутрикристалльная память. Системы на одном кристалле»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Архитектуры компьютеров на сверхбольших интегральных схемах. Состав функциональных устройств. Внутрикристалльная память. Системы на одном кристалле.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Принципы работы, параметры и характеристики различных микропроцессоров	1.1. Что представляют собой параллельные вычислительные системы с SIMD-архитектурой? 2. Что представляет собой мультитредовая архитектура.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

КМ-2. Контрольная работа № 2 «Распределенные составные коммутаторы»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Коммутаторы с временным разделением. Алгоритмы арбитража и особенности реализации шин. Составные коммутаторы. Коммутатор Клоза. Баньян-сети. Распределенные составные коммутаторы. Управление коммутаторами. Алгоритмы маршрутизации. Тупики (дедлоки) в составных коммутаторах.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Сопрягать аппаратные и программные средства в составе вычислительных систем	1.1. Привести примеры коммутаторов с временным разделением. 2. Привести примеры распределенных составных коммутаторов.
--	---

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70**Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 40**Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.***КМ-3. Контрольная работа № 3 «Универсальные и специализированные вычислительные системы с программируемой архитектурой»****Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменные ответы на контрольные вопросы.**Краткое содержание задания:**

Универсальные и специализированные вычислительные системы с фиксированной архитектурой. Универсальные и специализированные вычислительные системы с программируемой архитектурой. Многопроцессорные серверы. Суперкомпьютеры: архитектуры, процессоры, коммуникационные среды, операционные системы.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Современную и перспективную элементную базу ЭВМ и внешних устройств	1.1. Что представляют собой универсальные и специализированные вычислительные системы с фиксированной архитектурой? 2. Что представляют собой специализированные вычислительные системы с программируемой архитектурой?
--	--

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.**Оценка: 4*

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

КМ-4. Контрольная работа № 4 «Архитектура вычислительной системы, размещение данных, указание доступа к данным»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Когерентность памяти вычислительных систем. Архитектура вычислительной системы, размещение данных, указание доступа к данным. Неявная реализация когерентности. Системы с разделяемой памятью. Симметричные мультипроцессоры. Системы с архитектурой NUMA, COMA. Рефлексивная память. Модели когерентности памяти: свободная согласованность, ленивая и активная свободная согласованность, автоматическое распространение записей в удаленные узлы. Системы с передачей сообщений.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Выбирать элементную базу и выполнять основные процедуры проектирования вычислительных устройств, включая расчеты, моделирование и экспериментальные исследования	1.1. Привести примеры неявной реализации когерентности. 2. Привести примеры соблюдения и нарушения правил свободной согласованности, ленивой и активной свободной согласованности.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

КМ-5. Контрольная работа № 5 «Суперкомпьютеры: архитектуры, процессоры, коммуникационные среды, операционные системы»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Суперкомпьютеры: архитектуры, процессоры, коммуникационные среды, операционные системы.

Вычислительные системы высокой степени готовности (кластеры): особенности программного обеспечения. Кластеры с распределенной памятью.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Классификацию, назначение и принципы построения вычислительных систем различной архитектуры, их организацию и функционирование	1.1. Что представляют собой симметричные мультипроцессоры? 2. Что представляют собой системы с архитектурой NUMA, COMA?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

КМ-6. Контрольная работа № 6 «Организация параллельных вычислений.

Переход от последовательных программ к параллельным»

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на контрольные вопросы.

Краткое содержание задания:

Параллельное программирование на основе интерфейса передачи сообщений MPI.

Базовые понятия. Межпроцессные обмены. Коллективные взаимодействия процессов.

Параллельное программирование на основе стандарта OpenMP. Основные положения.

Управляющие структуры и окружения данных. Синхронизация процессов.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Применять методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования вычислительных систем	1.1. Привести примеры коллективного взаимодействия процессов в MPI. 2. Привести примеры синхронизации процессов в стандарте OpenMP.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы контрольной работы.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов контрольной работы.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов контрольной работы. Имеются ошибки.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Примитивы синхронизации. Семафоры. Условные критические интервалы. Мониторы.
2. Понятия дедлока и ливлока. Предотвращение дедлоков.

Процедура проведения

Письменные ответы на контрольные вопросы билета.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-2} Демонстрирует знание современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач

Вопросы, задания

- 1.1. Реконфигурируемые процессоры. Модели распараллеливания вычислений.
2. Динамическое распараллеливание в суперскалярных микропроцессорах.
3. Предварительная выборка команд и предсказание переходов. Мультиредовые модели распараллеливания.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Традиционные однопроцессорные архитектуры. Векторно-конвейерные архитектуры.
2. Параллельные вычислительные системы с SIMD-архитектурой. Архитектуры компьютеров на сверхбольших интегральных схемах. Состав функциональных устройств.
3. Внутрикристалльная память. Системы на одном кристалле.
4. Мультиредовая архитектура. Реконфигурируемые процессоры. Модели распараллеливания вычислений. Динамическое распараллеливание в суперскалярных микропроцессорах.
5. Предварительная выборка команд и предсказание переходов. Мультиредовые модели распараллеливания.
6. Когерентность памяти вычислительных систем. Архитектура вычислительной системы, размещение данных, указание доступа к данным. Неявная реализация когерентности.
7. Системы с разделяемой памятью. Симметричные мультипроцессоры. Системы с архитектурой NUMA, COMA. Рефлексивная память.
8. Модели когерентности памяти: свободная согласованность, ленивая и активная свободная согласованность, автоматическое распространение записей в удаленные узлы.
9. Системы с передачей сообщений. Параллельное программирование на основе интерфейса передачи сообщений MPI. Базовые понятия.
10. Параллельное программирование на основе стандарта OpenMP. Основные положения. Управляющие структуры и окружения данных.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-5} Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

Вопросы, задания

- 1.1. Коммуникационные среды масштабируемых вычислительных систем. Специализация коммуникационных сред.
2. Высокопроизводительные коммуникационные среды.
3. Понятие процесса. Системы совместно протекающих взаимодействующих процессов.
4. Критические секции. Синхронизация процессов. Совместное использование ресурсов. Взаимное исключение. Критические интервалы.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.
1. Масштабируемый когерентный интерфейс SCI.
2. Коммуникационная среда MYRINET.
3. Коммуникационная среда QsNet.
4. Коммуникационные среды для управления, ввода-вывода.
5. Коммуникационные среды сигнальных микропроцессоров и транспьютеров.
6. Коммутаторы с временным разделением.
7. Алгоритмы арбитража и особенности реализации шин. Составные коммутаторы.
8. Коммутатор Клоза.
9. Баньян-сети.
10. Распределенные составные коммутаторы. Управление коммутаторами.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-6} Демонстрирует знание аппаратных средств и платформ инфраструктуры информационных технологий, видов, назначения, архитектуры, методов разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности

Вопросы, задания

- 1.1. Многопроцессорные серверы. Суперкомпьютеры: архитектуры, процессоры, коммуникационные среды, операционные системы.
2. Организация параллельных вычислений. Переход от последовательных программ к параллельным (масштабируемость и переносимость).
3. Параллельное программирование на основе интерфейса передачи сообщений MPI. Базовые понятия. Межпроцессные обмены. Коллективные взаимодействия процессов.
4. Параллельное программирование на основе стандарта OpenMP.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.1. Алгоритмы маршрутизации.
2. Тупики (дедлоки) в составных коммутаторах.
3. Структурирование буферного пула.
4. Графы составных коммутаторов.
5. Понятие процесса. Системы совместно протекающих взаимодействующих процессов.
6. Критические секции.
7. Синхронизация процессов.
8. Совместное использование ресурсов.
9. Взаимное исключение. Критические интервалы.
10. Прimitives синхронизации. Семафоры. Условные критические интервалы. Мониторы. Понятия дедлока и ливлока. Предотвращение дедлоков.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Преимущественно даны верные ответы на все вопросы билета.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на большую часть вопросов билета.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Даны верные ответы на часть вопросов. Имеются ошибки.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу