

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.06.2024 12:46:33
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Теория параллельны вычислений»

Уровень образования

магистратура
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки магистратуры

09.04.04 - Программная инженерия
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

Разработка программно-информационных систем
(наименование)

Разработчик



подпись

Магомедов И.А., к.т.н., доцент

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ПОВТиАС «20» 06 2019 г., протокол № 10

Зав. кафедрой



подпись

Айгумов Т.Г., к.э.н.

г. Махачкала 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теория параллельны вычислений» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 09.04.04 - Программная инженерия.

Рабочей программой дисциплины «Теория параллельны вычислений» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ПК-2. Владение методами программной реализации распределенных информационных систем	ПК-2.1. Знать методы программной реализации распределенных информационных систем ПК-2.2. Уметь использовать методы программной реализации распределенных информационных систем
ПК-10. Владение навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.	ПК-10.1. Знает методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем. ПК-10.2. Умеет использовать методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля) «Теория параллельны вычислений»

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля «Теория параллельны вычислений»), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование Контролируемых разделов и тем ¹
ПК-2. Владение методами программной реализации распределенных информационных систем	ПК-2.1. Знать методы программной реализации распределенных информационных систем ПК-2.2. Уметь использовать методы программной реализации распределенных информационных систем	<p>Низкий уровень оценивания: понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры Повышенный уровень оценивания: знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями</p> <p>Высокий уровень оценивания: аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи</p> <p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.</p> <p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции.</p> <p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в примене-</p>	<p>Системы с распределенной, общей памятью, примеры систем.</p> <p>Массивно-параллельные системы (МРР).</p> <p>Компьютерные кластеры – специализированные и полнофункциональные.</p> <p>Основные принципы организации параллельной обработки данных: модели, методы и технологии параллельного программирования.</p>

¹ Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

		<p>нии знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.</p> <p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно».</p> <p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.</p> <p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p> <p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне,</p>	
--	--	--	--

		<p>способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.</p> <p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% обще-профессиональных компетенций.</p>	
<p>ПК-10. Владение навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.</p>	<p>ПК-10.1. Знает методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.</p> <p>ПК-10.2. Умеет использовать методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.</p> <p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% обще-профессиональных компетенций.</p>	<p>Симметричные мультипроцессорные системы (SMP).</p> <p>Параллельные векторные системы (PVP).</p> <p>Системы с неоднородным доступом к памяти (Numa), примеры систем.</p> <p>Классификация Флинна и т.д.</p>

	<p>ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p>	<p>понимает значение логического мышления, анализа, систематизации, обобщения информации, постановки исследовательских задач и выбора путей их решения, значение осуществления профессиональной деятельности на основе развитого правосознания, правового мышления и правовой культуры Повышенный уровень оценивания: знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике; понимает связи между различными понятиями Высокий уровень оценивания: аргументировано выбирает методы решения задач; знает методы решения практических задач повышенной сложности, нетиповые задачи Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об</p>	<p>Организация меж-процессорных связей – коммуникационные топологии. Примеры сетевых решений для создания кластерных систем</p>
--	--	---	--

	<p>ОПК-2.3. Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>отрицательных результатах освоения учебной дисциплины. Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции.</p>	<p>Функциональный параллелизм, параллелизм по данным. Парадигма master-slave. Парадигма SPMD. Модель обмена сообщениями – MPI. Модель общей памяти – OpenMP</p>
--	--	--	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине Теория параллельны вычислений определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации	
		Этап текущих аттестаций				Промежуточная аттестация		
		1-5 неделя	6-12 неделя	13-17 неделя	1-17неделя			
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС			КР/КП
1	2		5	6	7			
ПК-2. Владение методами программной реализации распределенных информационных систем	ПК-2.1. Знать методы программной реализации распределенных информационных систем	Контрольная работа Защита рефератов	-	-	25	кр	Вопросы для контроля СРС	
	ПК-2.2. Уметь использовать методы программной реализации распределенных информационных систем	Контрольная работа	- -	- -	25	кр	Вопросы для контроля СРС	
ПК-10. Владение навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.	ПК-10.1. Знает методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.				25	кр	Вопросы для контроля СРС	
	ПК-10.2. Умеет использовать методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем				25		Вопросы для контроля СРС	

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Теория параллельных вычислений» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний и навыков	материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

(указываются примеры типовых заданий и вопросы с указанием цели, решаемых задач, методические рекомендации, критерии оценивания)

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Критерии оценки уровня сформированности компетенций приводятся для каждого из используемых оценочных средств, указанных в разделе 2 фонда оценочных средств.

Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине

Б1.В.01 Теория параллельных вычислений

- Время выполнения 90 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 4.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Вариант 1

1. Генетические алгоритмы для решения задач дискретного программирования.
2. Методы и способы повышения производительности вычислителей.
3. Параллельное программирование.

Вариант 2

1. Проблемы хранения больших данных.
2. Системы искусственного интеллекта
3. Способы представления знаний.

Вариант 3

1. Методы и средства защиты информации в сетях и системах управления
2. Перспективы развития ВТ и информационных технологий
3. Модели параллельных вычислений.

Вариант 4

1. Классификация параллельных вычислительных систем.
2. Принципы построения многопроцессорных вычислительных комплексов (МПВК).
3. Принципы построения многомашинных вычислительных комплексов (ММВК).

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.3 Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Входная контрольная работа

1. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств.
2. Векторная и конвейерная обработка данных.
3. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.
4. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
5. Возможно ли увеличение производительности суперкомпьютера прямо пропорционально увеличению количества процессорных элементов?
6. В чем заключаются основные способы достижения параллелизма?
7. В чем могут состоять различия параллельных вычислительных систем?
8. Что положено в основу классификация Флинна?

Аттестационная контрольная работа №1

1. Какие классы систем известны для мультикомпьютеров?
2. Что такое массивно-параллельный компьютер?
3. Что такое векторно-конвейерный компьютер?
4. В чем состоят положительные и отрицательные стороны кластерных систем?
5. Каковы причины появления концепции метакомпьютинга?
6. Каковы причины появления Grid проектов?
7. Сравните метакомпьютинг и Grid технологии.
8. Что общего и в чем различия между традиционной общей памятью в SMP-компьютерах и пространством кортежей в системе Linda?
9. Необходимо написать программу для компьютера с общей памятью. Чему отдать предпочтение: OpenMP или Linda? Сравните технологии с различных точек зрения.

Аттестационная контрольная работа № 2

1. Какой минимальный набор средств является достаточным для организации параллельных вычислений в системах с распределенной памятью?
2. В чем различие парных и коллективных операций передачи данных?
3. Какие режимы передачи данных поддерживаются в MPI?
4. Как организуется неблокирующий обмен данными в MPI?
5. Каковы преимущества программирования с использованием OpenMP?
6. Как достигается балансировка нагрузки в OpenMP?
7. Какие особенности организации параллельного цикла в OpenMP?
8. Какие похожие операции есть в MPI и OpenMP?
9. OpenMP: Директивы OpenMP, Переменные окружения.
10. OpenMP: Библиотечные функции. Средства синхронизации.

Аттестационная контрольная работа № 3

1. Поясните понятие суперкомпьютера
2. Возможно ли увеличение производительности суперкомпьютера прямо пропорционально увеличению количества процессорных элементов?
3. Дайте определение вычислительного кластера.
4. Опишите виды кластеров, их особенности
5. В распоряжении программистов есть, с одной стороны, MPI и OpenMP, а с другой стороны, компьютеры с общей и распределенной памятью.
6. Какая технология программирования какой архитектуре лучше соответствует?
7. Как описываются в MPI передаваемые сообщения?
8. В чем различие понятий процесса и процессора?
9. В чем состоит концепция нитей?

10. Каковы преимущества программирования на MPI?

Вопросы к экзамену

1. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств.
2. Векторная и конвейерная обработка данных.
3. Введение в OpenMP. Стандарты программирования для систем с разделяемой памятью.
4. Создание многопоточных приложений. Синхронизация данных между ветвями в параллельной программе. Директивы языка OpenMP. Библиотека MPI.
5. Модель SIMD. Инициализация и завершение MPI-приложения.
6. Точечные обмены данными между процессами MPI-программы.
7. Параллельное программирование многоядерных GPU.
8. Кластеры из GPU и суперкомпьютеры на гибридной схеме.
9. Существующие многоядерные системы.
10. GPU как массивно-параллельный процессор.
11. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров. Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений.
12. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
13. Однопроцессорная оптимизация. Архитектурно-зависимая оптимизация; отличия развертывания циклов для векторных и кэш-ориентированных архитектур. Конвейерная обработка данных. Зависимость производительности процессора от способа описания и хранения данных.
14. Стандартные методики измерения производительности MIPS, MFLOPS и т.д.
15. Классификация многопроцессорных вычислительных систем
16. Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования
17. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI
18. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP)
19. Параллельное программирование на системах смешанного типа.
20. Классификация ошибок параллельных программ (сильные, слабые ошибки ...). Особенности отладки параллельных приложений. Трассировка.
21. Степень параллелизма численного алгоритма. Средняя степень параллелизма численного алгоритма. Зернистость алгоритма. Ускорение и эффективность. Закон Амдала.
22. Определение параллелизма: анализ задачи с целью выделить подзадачи, которые могут выполняться одновременно. Выявление параллелизма: изменение структуры задачи таким образом, чтобы можно было эффективно выполнять подзадачи. Выражение параллелизма: реализация параллельного алгоритма в исходном коде с помощью системы обозначений параллельного программирования.
23. Параллельный алгоритм умножения матрицы на вектор и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.
24. Параллельный алгоритм умножения матрицы на матрицу и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.

Темы курсовых работ

1. Алгоритм решения систем линейных уравнений методом Гаусса и построение параллельного алгоритма решения методом Гаусса.
2. Умножение матрицы на вектор способом декомпозиции.
3. Разработка параллельного алгоритма умножения матриц при ленточном разбиении матрицы.
4. Последовательное умножение матрицы на вектор.
5. Разработка параллельного алгоритма умножения матрицы на вектор при разделении по столбцам.
6. Параллельный алгоритм умножения матрицы на вектор и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.
7. Параллельный алгоритм умножения матрицы на матрицу и его ускорение по сравнению с

Вопросы для проверки остаточных знаний студентов.

1. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств.
2. Векторная и конвейерная обработка данных.
3. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.
4. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров. Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений.
5. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
6. Умножение матрицы на вектор способом декомпозиции.
7. Каковы преимущества программирования на MPI?
8. Поясните понятие суперкомпьютера
9. Возможно ли увеличение производительности суперкомпьютера прямо пропорционально увеличению количества процессорных элементов?
10. Дайте определение вычислительного кластера.
11. Опишите виды кластеров, их особенности
12. В распоряжении программистов есть, с одной стороны, MPI и OpenMP, а с другой стороны, компьютеры с общей и распределенной памятью.
13. Какая технология программирования какой архитектуре лучше соответствует?
14. Как описываются в MPI передаваемые сообщения?
15. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
16. Поясните понятие суперкомпьютера
17. Возможно ли увеличение производительности суперкомпьютера прямо пропорционально увеличению количества процессорных элементов?
18. В чем заключаются основные способы достижения параллелизма?
19. В чем могут состоять различия параллельных вычислительных систем?
20. Что положено в основу классификация Флинна?

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «**отлично**»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**хорошо**»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**удовлетворительно**»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует

коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «**неудовлетворительно**»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

Контрольные тесты по дисциплине Б1.В.01 Теория параллельных вычислений

1. В чем состоят необходимые условия для возможности организации параллельных вычислений:

- (1) +избыточность вычислительных устройств и независимость их функционирования
- (2) организация режима разделения времени
- (3) наличие сети передачи данных между процессорами

2. Режим разделения времени:

- (1) +может быть использован для начальной подготовки параллельных программ
- (2) является основным режимом для организации параллельных вычислений
- (3) не может быть использован при организации параллельных вычислений

3. Распределенные вычислительные системы:

- (1) +могут быть использованы для параллельных вычислений только для программ с низкой интенсивностью потоков межпроцессорных передач данных
- (2) не могут быть использованы для организации параллельных вычислений
- (3) +ориентированы на проведение параллельных вычислений

4. Какую компьютерную систему можно отнести к суперкомпьютерам:

- (1) +систему с максимально-достижимыми на данный момент времени показателями производительности
- (2) компьютер, производительность которого превышает величины в 1 Tflops
- (3) систему, способную решать сложные вычислительные задачи

5. К числу суперкомпьютеров относятся:

- (1) NCSA NT, Beowulf,
- (2) +SCI White, BlueGene
- (3) AC3 Velocity, Thunder

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

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

8. К основным преимуществам кластерных вычислительных систем относится:

- (1) +обеспечение высокой производительности при достаточно низкой стоимости
- (2) +возможность модернизации и расширения аппаратного обеспечения
- (3) +построение из типовых элементов аппаратного и программного обеспечения

9. 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

10. 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

11. Под мультипроцессором понимается:

- (1) +многопроцессорная вычислительная система с общей разделяемой памятью
- (2) многопроцессорная вычислительная система с общей разделяемой памятью, для которой обеспечивается возможность однородного (с одинаковым временем) доступа
- (3) многопроцессорная вычислительная система с общей разделяемой памятью с обязательным обеспечением однозначности (когерентности) кэш памяти всех процессоров

12. Под мультикомпьютером понимается:

- (1) +многопроцессорная вычислительная система с распределенной памятью
- (2) многопроцессорная вычислительная система с распределенной памятью, в которой между любыми двумя процессорами имеется прямая линия связи
- (3) многопроцессорная вычислительная система с распределенной памятью, в которой для передачи данных между процессорами применяются специализированные быстродействующие линии связи

13. Типовые топологии сети передачи данных определяются:

- (1) только с учетом возможности технической реализации
- (2) +с учетом возможности технической реализации и эффективного использования при решении вычислительно-трудоемких задач
- (3) только с учетом возможности эффективного использования при решении вычислительно-трудоемких задач

14. Среди рассмотренных в лекции типовых топологий приведены:

- (1) +топологии линейка, кольцо и полный граф
- (2) +топологии решетка и гиперкуб
- (3) топологии дерево и тор

15. К числу характеристик топологии сети передачи данных относятся:

- (1) + диаметр и стоимость
- (2) +связность и ширина бинарного деления
- (3) среднее, минимально и максимальное количество линий связи для каждого процессора

16. Какая из топологий (при одинаковом количестве процессоров) обладает наименьшим диаметром:

- (1) топология гиперкуб
- (2) топология линейка

(3) +топология полный граф

17. Какая из топологий (при одинаковом количестве процессоров) обладает наибольшей связностью:

(1) +топология гиперкуб

- (2) топология кольцо
- (3) топологии дерево

18. Какая из приведенных в лекции топологий (при одинаковом количестве процессоров) обладает наименьшей стоимостью:

- (1) +топология полное двоичное дерево
- (2) топология двумерный решетка-тор
- (3) топология полный граф

19. Набор правил для специфического типа связи в компьютерной сети называется сетевым

- 1) стандартом
- 2) сегментом
- 3) взаимодействием
- 4) +протоколом

20. Один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель

- 1) техническое обеспечение
- 2) +программное обеспечение
- 3) инструментарий информационной технологии
- 4) операционная система

21. Операционная система - это

- 1) +базовый комплекс компьютерных программ, обеспечивающий управление аппаратными средствами компьютера, работу с файлами, ввод и вывод данных, а также выполнение прикладных программ и утилит
- 2) программная оболочка, предназначенная для выполнения математических операций различной степени сложности с использованием различных библиотек
- 3) программа на компилируемом языке, преобразуемая в набор инструкций для определенного вида процессора, которая записывается в последующем в исполняемый файл
- 4) программный комплекс, обеспечивающий управление и диагностику аппаратных средств компьютера, позволяющий менять режимы и качество работы данных средств

22. Программирование в терминах фактов и правил вывода, с использованием языка, основанного на формальных исчислениях

- 1) императивное программирование
- 2) +логическое программирование
- 3) процедурное программирование

23. Программы, предназначенные для выполнения определенных пользовательских задач и рассчитанные на непосредственное взаимодействие с пользователем, являются

- 1) вспомогательным программным обеспечением
- 2) сервисным программным обеспечением
- 3) специализированным программным обеспечением

24. Система связи между двумя или более компьютерами представляет собой

- 1) сетевой стандарт
- 2) доменную архитектуру
- 3) +компьютерную сеть
- 4) кластер

25. Упорядоченная пара $G=(V,E)$, где V - множество вершин или узлов, E - множество неупорядоченных пар различных вершин, называемых рёбрами

- 1) дерево
- 2) очередь
- 3) +граф
- 4) список