

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.11.2025 11:35:33
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Вычислительные системы и параллельная обработка данных»

Уровень образования

Бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки
бакалавриата/магистратуры/специальность

01.03.02 – «Прикладная математика и информатика»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

Системное программирование и компьютерные технологии

(наименование)

Разработчик


подпись

Джанмурзаев А.А., к.т.н., ст. преп.
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ПМИИ от
« 11 » 09 20 19 г., протокол № 1 .

Зав. кафедрой


подпись

Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

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. Вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
 - 3.4. 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 «Вычислительные системы и параллельная обработка данных» 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 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика».

Рабочей программой дисциплины «Вычислительные системы и параллельная обработка данных» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) ОПК-4**– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- 2) ПК-7**– Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения;
- 3) ПК-9**– Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), 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
ОПК-4 -- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знать основные методы и средства обеспечения информационной безопасности	Студент должен знать общие принципы параллельных вычислений и информационной безопасности	Темы 1-9. Устный опрос, контрольная работа
	ОПК-4.2 Знать принципы функционирования информационно-коммуникационных технологий	Студент должен знать основные алгоритмические конструкции параллельных вычислений и средства, повышающие эффективность адаптации к изменяющимся условиям в IT-сфере, а также способы и методы самоанализа.	
	ОПК-4.3 Знать основы архитектуры и особенности функционирования операционных систем	Студент должен знать основные этапы параллельных вычислений на ЭВМ, позволяющие существенно ускорить процесс познания информатики и IT-технологий в целом.	
	ОПК-4.4 Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе существующих компьютерных технологий	Студент должен уметь использовать общие принципы параллельных вычислений для общения с коллегами при анализе, синтезе, обобщении фактического и теоретического материалов, используемых в научной, производственной, и социально-общественной сферах деятельности.	
	ОПК-4.5 Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности	Студент должен владеть общими принципами параллельных вычислений и коммуникативными навыками общения в различных сферах деятельности.	

ПК-7 -- Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения	с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.6 Уметь ориентироваться в актуальных научных проблемах прикладной математики и информатики	Студент должен уметь используя основные алгоритмические конструкции параллельных вычислений легко адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать и анализировать свой опыт, развивать свой творческий потенциал для достижения поставленной цели.	Темы 1-9. Устный опрос, контрольная работа
	ПК-7.1 Знает виды угроз информационных систем и методы обеспечения информационной безопасности	ПК-7.2 Умеет организовать комплексную защиту информационных систем	Студент должен знать виды угроз информационных систем и методы обеспечения информационной безопасности и методы представления и анализа информации	
	ПК-7.3 Владеет правовыми, административными, программно-аппаратными средствами информационной защиты, навыками работы с инструментальными средствами защиты информации	ПК-9.1.1 Знает методы управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы	Студент должен владеть навыками тестирования программного обеспечения, написания тест-кейса, баг репорта и проведения релиза	
	ПК-9 -- Способен осуществлять управление аппаратными средствами		Студент должен знать методы управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы	
				Темы 1-9. Устный опрос, контрольная работа

информационных служб инфокоммуникацио нной системы организации	ПК-9.1.1.2 Знает методы восстановления работоспособности программно- аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоя	Студент должен знать методы восстановления работоспособности программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоя
	ПК-9.1.1.3 Знает методы обслуживания периферийного оборудования	Студент должен знать методы управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы
	ПК-9.2.1 Умеет управлять доступом к программно- аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы	Студент должен уметь управлять доступом к программно- аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы
	ПК-9.2.2 Умеет восстанавливать работоспособность программно- аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоя	Студент должен уметь восстанавливать работоспособность программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоя
	ПК-9.2.3 Умеет обслуживать периферийное оборудование	Студент должен уметь реализовывать программы различной сложности для использования их в учебной и профессиональной.
	ПК-9.3.1 Владеет навыками управления доступом к программно- аппаратным средствам	Студент должен владеть основными алгоритмическими конструкциями параллельных вычислений, позволяющими легко осваивать навыки работы в коллективе единомышленников, эффективными формами организации

	информационных служб инфокоммуникационной системы	своей деятельности для решения актуальных задач в IT-сфере.	
	ПК-9.3.2 Владеет навыками восстановления работоспособности программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоя	Студент должен владеть навыками восстановления работоспособности программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоя	
	ПК-9.3.3 Владеет навыками обслуживания периферийного оборудования	Студент должен владеть навыками работы с программным обеспечением предназначенным для высокопроизводительных вычислений, способствующими ускорению процесса приобретения новых знаний, в своей предметной области	

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Вычислительные системы и параллельная обработка данных» 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 текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации	
		1-7 неделя	8-10 неделя	11-15 неделя	1-8 неделя		9 неделя	
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП		
1	2	3	4	5	6	7	8	
ОПК-4 -- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знать основные методы и средства обеспечения информационной безопасности ОПК-4.2 Знать принципы функционирования информационно-коммуникационных технологий ОПК-4.3 Знать основы архитектуры и особенности функционирования операционных систем ОПК-4.4 Уметь решать задачи профессиональной деятельности на основе существующих компьютерных технологий ОПК-4.5 Владеть навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-4.6 Уметь ориентироваться в актуальных научных проблемах прикладной математики и	+	-	-	+	-	Проведение экзамена	

информатики	ПК-7 -- Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения	ПК-7.1 Знает виды угроз информационных систем и методы обеспечения информационной безопасности ПК-7.2 Умеет организовать комплексную защиту информационных систем ПК-7.3 Владеет правовыми, административными, программно-аппаратными средствами информационной защиты, навыками работы с инструментальными средствами защиты информации	ПК-9.1.1 Знает методы управления доступом к программно-аппаратным средствам информационным службам ПК-9.1.2 Знает методы восстановления работоспособности программно-аппаратных средств ПК-9.1.3 Знает методы и/или ее составляющих после сбоя информационной системы	+	-	-	+	-	Проведение экзамена
	ПК-9 -- Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб и систем организации информационно-коммуникационных систем	ПК-9.1.1 Знает методы управления доступом к программно-аппаратным средствам информационным службам ПК-9.1.2 Знает методы восстановления работоспособности программно-аппаратных средств ПК-9.1.3 Знает методы и/или ее составляющих после сбоя информационной системы	+	-	-	-	+	-	Проведение экзамена

	периферийного оборудования ПК-9.2.1 Умеет управлять доступом к программно- аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы ПК-9.2.2 Умеет восстанавливать работоспособность программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоев ПК-9.2.3 Умеет обслуживать периферийное оборудование ПК-9.3.1 Владеет навыками управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы ПК-9.3.2 Владеет навыками восстановления работоспособности программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоев ПК-9.3.3 Владеет навыками обслуживания периферийного оборудования						
--	---	--	--	--	--	--	--

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 «Вычислительные системы и параллельная обработка данных» 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. Продемонстрирован 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. Продемонстрирован 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 материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровня 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 стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – 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.: – 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.: – 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: – 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. Вопросы для входного контроля

1. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.
2. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств.
3. Векторная и конвейерная обработка данных.
4. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.
5. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров.
6. Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений.
7. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
8. Понятие случайной величины.
9. Нормальное распределение случайной величины.
10. Основные понятия теории вероятностей: случайная величина, закон распределения случайной величины, математическое ожидание, дисперсия.
11. Метод Жордана - Гаусса.
12. Статистическая обработка результатов эксперимента.
13. Основные понятия теории множеств.
14. Методы решения дифференциальных уравнений.
15. Численные методы интегрирования.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Аттестационная контрольная работа №1

1. Поясните понятие суперкомпьютера
2. Возможно ли увеличение производительности суперкомпьютера прямо пропорционально увеличению количества процессорных элементов?
3. В чем заключаются основные способы достижения параллелизма?
4. В чем могут состоять различия параллельных вычислительных систем?
5. Что положено в основу классификация Флинна?
6. Какие классы систем известны для мультикомпьютеров?
7. Что такое массивно-параллельный компьютер?
8. Что такое векторно-конвейерный компьютер?
9. В чем состоят положительные и отрицательные стороны кластерных систем?
10. Каковы причины появления концепции метакомпьютинга?
11. Каковы причины появления Grid проектов?
12. Сравните метакомпьютинг и Grid технологии.

Аттестационная контрольная работа №2

1. Что общего и в чем различия между традиционной общей памятью в SMP-компьютерах и пространством кортежей в системе Linda?
2. Необходимо написать программу для компьютера с общей памятью. Чему отдать предпочтение: OpenMP или Linda? Сравните технологии с различных точек зрения.
3. В распоряжении программистов есть, с одной стороны, MPI и OpenMP, а с другой стороны, компьютеры с общей и распределенной памятью. Какая технология программирования какой архитектуре лучше соответствует?

4. Каковы преимущества программирования с использованием OpenMP?
5. В чем состоит концепция нитей?
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. Каковы преимущества программирования на MPI?
2. Какой минимальный набор средств является достаточным для организации параллельных вычислений в системах с распределенной памятью?
3. В чем различие понятий процесса и процессора?
4. Как описываются в MPI передаваемые сообщения?
5. В чем различие парных и коллективных операций передачи данных?
6. Какая функция MPI обеспечивает передачу данных от одного процесса всем процессам?
7. Какие режимы передачи данных поддерживаются в MPI?
8. Как организуется неблокирующий обмен данными в MPI?
9. Дайте определение вычислительного кластера.
10. Опишите виды кластеров, их особенности.
11. В чем состоят положительные и отрицательные стороны кластерных систем?
12. Каковы этапы численного эксперимента?
13. Как можно определить требуемую производительность для решения конкретной задачи?
14. Как определяется расписание для распределения вычислений между процессорами?
15. Как определяется время выполнения параллельного алгоритма?
16. Как определить минимально возможное время решения задачи?
17. Какие оценки следует использовать в качестве характеристики времени последовательного решения задачи?
18. Какие зависимости могут быть получены для времени параллельного решения задачи при увеличении или уменьшения числа используемых процессоров?
19. Как определяются понятия ускорения и эффективности?
20. Как определяется понятие стоимости вычислений?

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Каковы преимущества программирования с использованием OpenMP?
2. В чем состоит концепция нитей?
3. Как достигается балансировка нагрузки в OpenMP?
4. Какие особенности организации параллельного цикла в OpenMP?
5. Какие похожие операции есть в MPI и OpenMP?
6. OpenMP: Директивы OpenMP, Переменные окружения.
7. OpenMP: Библиотечные функции. Средства синхронизации.
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 чем состоят положительные и отрицательные стороны кластерных систем?
13. Каковы этапы численного эксперимента?
14. Как можно определить требуемую производительность для решения конкретной задачи?
15. Как определяется расписание для распределения вычислений между процессорами?
16. Как определяется время выполнения параллельного алгоритма?
17. Как определить минимально возможное время решения задачи?
18. Какие оценки следует использовать в качестве характеристики времени последовательного решения задачи?
19. Какие зависимости могут быть получены для времени параллельного решения задачи при увеличении или уменьшения числа используемых процессоров?
20. Как определяются понятия ускорения и эффективности?
21. Как определяется понятие стоимости вычислений?
22. Как формулируется закон Амдала? Какой аспект параллельных вычислений позволяет учесть данный закон?
23. Представьте перспективы реализации высокопроизводительных вычислений на основе использования облачных вычислений.

3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Список вопросов 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. 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. 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.
 7. Стандартные методики измерения производительности MIPS, MFLOPS и т.д.
 8. Классификация многопроцессорных вычислительных систем
 9. Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования
 10. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI
 11. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP)
 12. Параллельное программирование на системах смешанного типа.
 13. Классификация ошибок параллельных программ (сильные, слабые ошибки ...).
- Особенности отладки параллельных приложений. Трассировка.
14. Степень параллелизма численного алгоритма. Средняя степень параллелизма численного алгоритма. Зернистость алгоритма. Ускорение и эффективность. Закон Амдала.
 15. 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.

16. Параллельный алгоритм умножения матрицы на вектор и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.

17. Параллельный алгоритм умножения матрицы на матрицу и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.

18. Параллельный алгоритм решения СЛАУ прямым методом Гаусса и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.

19. Параллельный алгоритм решения СЛАУ итерационными методами Якоби, Гаусса - Зейделя и их ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.

20. Параллельная сортировка (алгоритмы пузырьковой сортировки, сортировки Шелла и быстрой сортировки).

21. Задачи обработки графов (построение минимального охватывающего дерева, поиск кратчайших путей).

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Форма экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина (модуль) Вычислительные системы и параллельная обработка данных
Код, направление подготовки/специальность 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика»

Профиль (программа, специализация) «Разработка программно-информационных систем»

Кафедра ПМИИ Курс 4 Семестр 8

Форма обучения – очная/заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования

2. Параллельная сортировка (алгоритмы пузырьковой сортировки, сортировки Шелла и быстрой сортировки).

Экзаменатор _____ Джанмурзаев А.А.

Утвержден на заседании кафедры (протокол № _____ от _____ 20 ____ г.)

Зав. кафедрой ПМИИ к.ф.-м.н., доцент _____ Исабекова Т.И.

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 невозможно 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).

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

3.1. Вопросы для входного контроля

1. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.
2. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств.
3. Векторная и конвейерная обработка данных.
4. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.
5. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров.
6. Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений.
7. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
8. Понятие случайной величины.
9. Нормальное распределение случайной величины.
10. Основные понятия теории вероятностей: случайная величина, закон распределения случайной величины, математическое ожидание, дисперсия.
11. Метод Жордана - Гаусса.
12. Статистическая обработка результатов эксперимента.
13. Основные понятия теории множеств.
14. Методы решения дифференциальных уравнений.
15. Численные методы интегрирования.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Аттестационная контрольная работа №1

1. Поясните понятие суперкомпьютера
2. Возможно ли увеличение производительности суперкомпьютера прямо пропорционально увеличению количества процессорных элементов?
3. В чем заключаются основные способы достижения параллелизма?
4. В чем могут состоять различия параллельных вычислительных систем?
5. Что положено в основу классификация Флинна?
6. Какие классы систем известны для мультикомпьютеров?
7. Что такое массивно-параллельный компьютер?
8. Что такое векторно-конвейерный компьютер?
9. В чем состоят положительные и отрицательные стороны кластерных систем?
10. Каковы причины появления концепции метакомпьютинга?
11. Каковы причины появления Grid проектов?
12. Сравните метакомпьютинг и Grid технологии.
13. Каковы преимущества программирования на MPI?
14. Какой минимальный набор средств является достаточным для организации параллельных вычислений в системах с распределенной памятью?
15. В чем различие понятий процесса и процессора?
16. Как описываются в MPI передаваемые сообщения?
17. В чем различие парных и коллективных операций передачи данных?
18. Какая функция MPI обеспечивает передачу данных от одного процесса всем процессам?
19. Какие режимы передачи данных поддерживаются в MPI?
20. Как организуется неблокирующий обмен данными в MPI?

21. Дайте определение вычислительного кластера.
22. Опишите виды кластеров, их особенности.
23. В чем состоят положительные и отрицательные стороны кластерных систем?
24. Каковы этапы численного эксперимента?
25. Как можно определить требуемую производительность для решения конкретной задачи?
26. Как определяется расписание для распределения вычислений между процессорами?
27. Как определяется время выполнения параллельного алгоритма?
28. Как определить минимально возможное время решения задачи?
29. Какие оценки следует использовать в качестве характеристики времени последовательного решения задачи?
30. Какие зависимости могут быть получены для времени параллельного решения задачи при увеличении или уменьшения числа используемых процессоров?

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Каковы преимущества программирования с использованием OpenMP?
2. В чем состоит концепция нитей?
3. Как достигается балансировка нагрузки в OpenMP?
4. Какие особенности организации параллельного цикла в OpenMP?
5. Какие похожие операции есть в MPI и OpenMP?
6. OpenMP: Директивы OpenMP, Переменные окружения.
7. OpenMP: Библиотечные функции. Средства синхронизации.
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 чем состоят положительные и отрицательные стороны кластерных систем?
13. Каковы этапы численного эксперимента?
14. Как можно определить требуемую производительность для решения конкретной задачи?
15. Как определяется расписание для распределения вычислений между процессорами?
16. Как определяется время выполнения параллельного алгоритма?
17. Как определить минимально возможное время решения задачи?
18. Какие оценки следует использовать в качестве характеристики времени последовательного решения задачи?
19. Какие зависимости могут быть получены для времени параллельного решения задачи при увеличении или уменьшения числа используемых процессоров?
20. Как определяются понятия ускорения и эффективности?
21. Как определяется понятие стоимости вычислений?
22. Как формулируется закон Амдала? Какой аспект параллельных вычислений позволяет учесть данный закон?
23. Представьте перспективы реализации высокопроизводительных вычислений на основе использования облачных вычислений.

3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Список вопросов 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. 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. 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.
 7. Стандартные методики измерения производительности MIPS, MFLOPS и т.д.
 8. Классификация многопроцессорных вычислительных систем
 9. Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования
 10. Параллельное программирование с использованием интерфейса передачи сообщений MPI
 11. Параллельное программирование на системах с общей памятью (OpenMP)
 12. Параллельное программирование на системах смешанного типа.
 13. Классификация ошибок параллельных программ (сильные, слабые ошибки ...).
- Особенности отладки параллельных приложений. Трассировка.
14. Степень параллелизма численного алгоритма. Средняя степень параллелизма численного алгоритма. Зернистость алгоритма. Ускорение и эффективность. Закон Амдала.
 15. 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.
 16. Параллельный алгоритм умножения матрицы на вектор и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.
 17. Параллельный алгоритм умножения матрицы на матрицу и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.
 18. Параллельный алгоритм решения СЛАУ прямым методом Гаусса и его ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.
 19. Параллельный алгоритм решения СЛАУ итерационными методами Якоби, Гаусса - Зейделя и их ускорение по сравнению с последовательным алгоритмом.
 20. Параллельная сортировка (алгоритмы пузырьковой сортировки, сортировки Шелла и быстрой сортировки).
 21. Задачи обработки графов (построение минимального охватывающего дерева, поиск кратчайших путей).

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и

«неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Форма экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет" Дисциплина (модуль) <u>Вычислительные системы и параллельная обработка данных</u> Код, направление подготовки/специальность <u>01.03.02 – «Прикладная математика и информатика»</u> Профиль (программа, специализация) <u>«Системное программ. и комп.технологии»</u> Кафедра ПМИИ Курс 4 Семестр 8 Форма обучения – <u>очная/заочная</u> ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1. 1. ☐ Парадигмы, модели и технологии параллельного программирования 2. Параллельная сортировка (алгоритмы пузырьковой сортировки, сортировки Шелла и быстрой сортировки). Экзаменатор _____ Джанмурзаев А.А. Утвержден на заседании кафедры (протокол №__ от _____ 20__ г.) Зав. кафедрой ПМИИ к.ф.-м.н., доцент _____ Исабекова Т.И.

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 невозможно 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).