

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 11 от «17» июня 2019 г.
Зав. кафедрой Юлмухаметов Р.С.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Параллельные алгоритмы

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки

«Системное и интернет-программирование»

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель)
доцент кафедры ПиЭИ, к.ф.-м.н.

Трунов К.В.

Для приема: 2019

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: _____ Трунов К.В. _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «17»

июня 2019 г. № 11

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
Приложение №1
Приложение №2

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	ПК-7. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-7.1. Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Знает современные методы разработки и реализации параллельных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования.
		ПК-7.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Умеет разрабатывать и реализовывать параллельные алгоритмы математических моделей на базе языков программирования.
		ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Имеет практический опыт разработки и реализации параллельных алгоритмов на базе языков программирования.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

«Параллельные алгоритмы» входят в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору. Дисциплина «Параллельные алгоритмы» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Целями освоения дисциплины «Параллельные алгоритмы» являются: введение в теорию параллельного программирования, основные понятия и модели параллельных архитектур, основные принципы анализа параллельных алгоритмов, основные параллельные операции, Параллельные алгоритмы поиска, сортировки, численные алгоритмы (умножение матриц, решение СЛУ), Параллельные алгоритмы на графах.

Для её успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курса Дискретной математики, Теория вычислительных алгоритмов ,

Информатики и языков программирования, Практикум на ЭВМ, Теория графов для программистов.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-7. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		не зачтено	зачтено		
ПК-7.1. Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Знает современные методы разработки и реализации параллельных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования.	Отсутствие знаний или фрагментарные знания о современных методах разработки и реализации параллельных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования.	Неполные знания о современных методах разработки и реализации параллельных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах разработки и реализации параллельных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования.	Сформированные систематические знания о современных методах разработки и реализации параллельных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования.
ПК-7.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Умеет разрабатывать и реализовывать параллельные алгоритмы математических моделей на базе языков программирования.	Отсутствие умений или фрагментарные умения разрабатывать и реализовывать параллельные алгоритмы математических моделей на базе языков программирования.	В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать и реализовывать параллельные алгоритмы математических моделей на базе языков программирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования разрабатывать и реализовывать параллельные алгоритмы математических моделей на базе языков программирования.	Сформированное умение разрабатывать и реализовывать параллельные алгоритмы математических моделей на базе языков программирования.

я.					
ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Имеет практический опыт разработки и реализации параллельных алгоритмов на базе языков программирования.	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками разработки и реализации параллельных алгоритмов на базе языков программирования.	В целом успешное, но не систематическое навыками разработки и реализации параллельных алгоритмов на базе языков программирования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыками разработки и реализации параллельных алгоритмов на базе языков программирования.	Успешное и систематическое навыками разработки и реализации параллельных алгоритмов на базе языков программирования.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Контролируемые действия по проверке знаний, умений и владений (Оценочные средства)
ПК-7.1. Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.	Знает современные методы разработки и реализации параллельных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования.	Лабораторные работы, отчеты по лабораторным работам, РГР, экзамен

<p>ПК-7.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Умеет разрабатывать и реализовывать параллельные алгоритмы математических моделей на базе языков программирования.</p>	<p>Лабораторные работы, отчеты по лабораторным работам, РГР, экзамен</p>
<p>ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.</p>	<p>Имеет практический опыт разработки и реализации параллельных алгоритмов на базе языков программирования.</p>	<p>Лабораторные работы, отчеты по лабораторным работам, РГР, экзамен</p>

Критериями оценивания при *модульно–рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Тематика лабораторных работ.

Лабораторная работа №1.

1) В задаче, над которой Вы работаете, используются суммы величин из некоторой последовательности. Точнее говоря, для последовательности $\{S_1, S_2, S_3, \dots, S_n\}$. Вам нужно найти суммы $S_1 + S_2$, $S_1 + S_2 + S_3$, $S_1 + S_2 + \dots + S_n$. Разработайте параллельный подход к решению этой задачи.

2) Еще одной возможной конфигурацией системы сети является звездочка, в которой единственный центральный процессор соединен со всеми остальными. Нарисуйте звездочку из семи процессоров. Сделайте анализ данной системы и укажите преимущества и недостатки данной конфигурации?

Лабораторная работа №2.

1) Разработайте алгоритм суммирования N чисел в модели CREW PRAM. Насколько быстро работает Ваш алгоритм и какова его стоимость?

2) Разработайте алгоритм поиска наибольшего и наименьшего из чисел в модели CRCW PRAM, обратив особое внимание на механизм разрешения конфликтов. Насколько быстро работает Ваш алгоритм и какова его стоимость?

Лабораторная работа №3.

1) Медиана в наборе чисел — это такое значение, что половина из чисел набора меньше, а другая больше него. Другими словами, если бы значения в списке были отсортированы, то медиана занимала бы в нем в точности среднее положение. Разработайте параллельный алгоритм поиска медианы в модели CREW PRAM. Насколько быстро работает Ваш алгоритм и какова его стоимость?

2) Разработайте параллельный алгоритм поиска медианы в модели CRCW PRAM. Обратите особое внимание на механизм разрешения конфликтов при записи. Насколько быстро работает Ваш алгоритм и какова его стоимость?

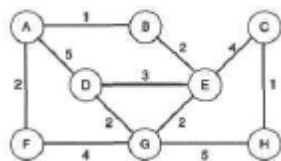
3) Запишите алгоритм сортировки слиянием, вставив в него вызов параллельного слияния `ParallelMergeLists(i, j, k, l)`; этот вызов сливает подписки из ячеек от M_i до M_j и от M_k до M_l . Проанализируйте этот алгоритм с точки зрения скорости и стоимости. Можно предполагать, что `ParallelMergeLists` выполняется на N процессорах за $\log N + 1$ шагов, где N - число элементов в слитом списке ($N = j - i + 1 - k + 2$).

Лабораторная работа №4.

- 1) Выполните трассировку умножения матриц на плоской решетке аналогично для заданных матриц.
- 2) Подсчитайте время выполнения и стоимость параллельного метода Гаусса-Жордана решения системы линейных уравнений. Подсчет должен учитывать как число умножений и делений, так и число сложений и вычитаний. Сопоставьте Ваши результаты с параллельной реализацией метода Гаусса-Жордана.

Лабораторная работа №5.

- 1) Перепишите стандартный последовательный алгоритм умножения матриц, приспособив его для вычисления длины кратчайших путей в графе. Проверьте работу своего алгоритма на графе



- 2) Проанализируйте подробно алгоритм подсчета длин кратчайших путей с использованием параллельного умножения матриц. Предполагайте, что матрицы умножаются за $O(N)$ операций при стоимости $O(N^3)$. Результаты анализа будут зависеть от того, сколько раз и на матрицах какого размера вызывается этот алгоритм.
- 3) Проследите выполнение тремя процессорами параллельного алгоритма построения минимального остовного дерева для графов из упражнения 1, начиная с вершины A. Трассировка должна показывать распределение вершин между процессорами, а также значение, возвращаемое каждым процессором на каждом проходе. Сравните Ваши результаты для последовательного и параллельного алгоритмов.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах):

За выполнение лабораторной работы №1-5

- 10 баллов выставляется студенту, если нет замечаний;
- 7 баллов выставляется студенту, если имеются несущественные замечания;
- 4 баллов выставляется студенту, если в целом получены верные результаты, но имеются существенные замечания.
- 0 баллов выставляется студенту, работа не выполнена.

За защиту отчета по лабораторной работе №1-5

- 10 баллов выставляется студенту, если нет замечаний;
- 7 баллов выставляется студенту, если имеются замечания;
- 3 балла выставляется студенту, если имеются существенные замечания;
- 0 баллов выставляется студенту, если нет отчета (работа не выполнена)

Задания для РГР

Задание №1

Выполните трассировку умножения матриц в параллельных сетях для заданных матриц

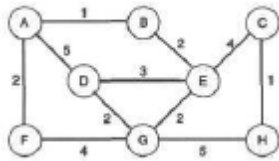
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Задание №2

Выполните трассировку алгоритма параллельной сортировки по возрастанию заданного массива $\{1,2,3,.. 100\}$ с помощью четно-нечетной сортировки перестановками.

Задание №3

Выполните трассировку для заданного графа параллельного алгоритма поиска кратчайшего пути.



Задание №4

Выполните трассировку для заданного графа параллельного алгоритма поиска минимального остовного дерева.



Описание методики оценивания:

За РГР ставится оценка

- зачтено, если верно выполнены 3-4 задания;
- незачтено, если верно выполнены менее 3 заданий.

Вопросы для самоконтроля:

1. Категории компьютерных систем. Параллельные архитектуры.
2. Принципы анализа параллельных алгоритмов.
3. Простые параллельные операции. Распределение данных в модели CREW PRAM.
Распределение данных в модели EREW PRAM.
4. Поиск максимального элемента списка.
5. Параллельный поиск.

6. Параллельная сортировка. Сортировка на линейных сетях.
7. Параллельная сортировка. Четно-нечетная сортировка перестановками.
8. Параллельные численные алгоритмы. Умножение матриц в параллельных сетях.
9. Параллельные численные алгоритмы. Умножение матриц в модели CRCW PRAM.
10. Решение систем линейных уравнений алгоритмом SIMD.
11. Параллельные алгоритмы на графах.
12. Параллельный алгоритм поиска кратчайшего пути.
13. Параллельный алгоритм поиска минимального остовного дерева.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Николаев, Е.И. Параллельные вычисления : учебное пособие / Е.И. Николаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 185 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459124>
2. Афанасьев, К.Е. Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, И.В. Григорьева, Т.С. Рейн. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - Т. 3. Параллельные вычислительные

- алгоритмы. - 185 с. - ISBN 978-5-8353-1546-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232205>
3. Д. Кнут Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск = The Art of Computer Programming, vol.3. Sorting and Searching. — 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2007. — С. 824. (20 экз.)

Дополнительная литература:

4. Карепова, Е.Д. Основы многопоточного и параллельного программирования : учебное пособие / Е.Д. Карепова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук», Сибирский научно-образовательный центр суперкомпьютерных технологий. - Красноярск : СФУ, 2016. - 355 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3385-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497217>
5. Альфред В. Ахо, Джон Э Макконнелл Дж. , Основы современных алгоритмов, 2-ое издание, Техносфера, 2004г. (3 экз)

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно- библиотечная система «ЭБ БашГУ» <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
3. Библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
5. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
6. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).
7. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 520а (Физмат корпус - учебное), № 521 (Физмат	Аудитория №426 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г.

<p>корпус - учебное), аудитория № 522 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 524 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (Физмат корпус - учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 520а (Физмат корпус - учебное), № 521 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 524 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (Физмат корпус - учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 520а (Физмат корпус - учебное), № 521 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 524 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (Физмат корпус - учебное)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 520а (Физмат корпус - учебное), № 521 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 524 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 525 (Физмат корпус - учебное)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 426 (Физмат корпус - учебное), читальный зал №2 (Физмат корпус - учебное)</p> <p>6. помещение для хранения и профилактического</p>	<p>Аудитория №520а Учебная мебель, доска, монитор LG 19 L1942S SF 1280 x 1024,5ms,8000:1,black (3,4 кг,VGA,19"(48,3см)5mc, мониторы LG 19" L1942SBF 1280x1024,5ms,8000:1,black 10 шт., системный блок HPPavilionSlimlineS3500FAMD Athlon64 X2 5400+/2.8GHz,4Gb,500Gb 12шт.,доска аудитор. ДА36.</p> <p>Аудитория № 521 Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVD W – 12 шт., проектор Optoma EX542i.DLP3D.XGA(1024*768).2700 ANSI Lm.3000 1.Lamp5000+/-40 ver, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW, доска аудитор. ДА36.</p> <p>Аудитория №522 Учебная мебель, доска, персональный компьютер LenovoThinkCentre A70z IntelPentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер LessarLS/LU-H24KB2.</p> <p>Аудитория № 524 Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu – 27 шт., экран ScreeMediaGolgview 274*206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление ScreeMedia для проектора, регулировка высоты , шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор. ДА32.</p> <p>Аудитория № 525 Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPONeos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32.</p> <p>Читальный зал №2 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).</p> <p>4. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г.</p>
--	---	---

<i>обслуживания учебного оборудования:</i> аудитория № 522 (Физмат корпус - учебное)		
---	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Параллельные алгоритмы» на 8 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24,7
лекций	10
практических/ семинарских	
лабораторных	14
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	47,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0

Формы контроля:

зачет 8 семестр, РГР 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятель ной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	8- й семестр							
1	Введение в параллелизм. Категории компьютерных систем. Параллельные архитектуры. Принципы анализа параллельных алгоритмов.	2		2	9	1-5	Отчет по л.р. № 1	Лабораторные работы, отчеты по лабораторным работам.
2	Модель PRAM. Простые параллельные операции. Распределение данных в модели CREW PRAM. Распределение данных в модели EREW PRAM .	2		3	9	1-5	Отчет по л.р. № 2	Лабораторные работы, отчеты по лабораторным работам.
3	Алгоритмы поиска. Поиск максимального элемента	2		3	9	1-5	Отчет по л.р. № 3	Лабораторные работы, отчеты по лабораторным

	<p>списка. Параллельный поиск. Параллельная сортировка. Сортировка на линейных сетях. Четно-нечетная сортировка перестановками. Другие параллельные сортировки.</p>							работам.
4	<p>Параллельные численные алгоритмы: умножение матриц в параллельных сетях, умножение матриц в модели CRCW PRAM. Решение систем линейных уравнений алгоритмом SIMD.</p>	2		3	10	1-5	Отчет по л.р. № 4	Лабораторные работы, отчеты по лабораторным работам.
5	<p>Параллельные алгоритмы на графах. Параллельный алгоритм поиска кратчайшего пути. Параллельный алгоритм поиска минимального остовного дерева</p>	2		3	10,3	1-5	Отчет по л.р. № 5	Лабораторные работы, отчеты по лабораторным работам.
	Всего часов:	10		14	47,3			0,7

Рейтинг – план дисциплины**«Параллельные алгоритмы»***(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)*направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	баллы	
			минимальный	максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				20
Выполнение лабораторных работ №1-2	10	2	0	20
Рубежный контроль				20
Защита отчетов	10	2	0	20
Модуль 2				
Текущий контроль				30
Выполнение лабораторных работ №3-5	10	3	0	30
Рубежный контроль				30
Защита отчетов, РГР	10	3	0	30
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
ИТОГО				100