

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Направление/специальность подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Специализация/профиль/программа подготовки	Разработка программно-информационных систем
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О7 Информационные системы и программная инженерия
Кафедра-разработчик рабочей программы	О7 Информационные системы и программная инженерия

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	8	4	0	4	136	0	0	136	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**09.03.04 Программная инженерия**

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия  
Зими́на Дина Викторовна, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия  
Ивакин Ян Альбертович, д.т.н., профессор, профессор

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1.3 — Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения

ПК-1.5 — Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по взаимодействию с заказчиком и другими заинтересованными сторонами проекта, выполнять работы по проектированию программного обеспечения и графическому дизайну пользовательских интерфейсов программных продуктов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-1.3**

*знания:*

Особенности работы различных интегрированных средств разработки (IDE);

*умения:*

Использование принципов объектно-архитектурного проектирования;

*навыки:*

Использование средств контроля версий.

### **ПК-1.5**

*знания:*

Средства автоматизированного проектирования;

*умения:*

Составлять полные, непротиворечивые и однозначные требования;

*навыки:*

Моделирование программных средств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНФОРМАТИКА: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.3	ПК-1.5
4	7	Раздел 1. Основные понятия в POSIX-совместимых операционных системах. 1.1. Понятие файла и процесса в POSIX-совместимых ОС. 1.2. Жизненный цикл, атрибуты и состояния процессов. Оповещение процессов. 1.3. Поток управления процессом.	36	2	1	1	34	25	25
4	7	Раздел 2. Взаимодействие процессов и потоков управления процессом. 2.1. Совместное использование ресурсов процессами. 2.2. Средства межпроцессного взаимодействия. 2.3. Средства синхронизации потоков управления.	36	2	1	1	34	25	25
4	7	Раздел 3. Сетевые средства межпроцессного взаимодействия. 3.1. Модель сетевого взаимодействия в стандарте POSIX. 3.2. Сокеты. Типы сокетов. Создание, привязка и соединение сокетов. 3.3. Обеспечение сетевого взаимодействия процессов.	36	2	1	1	34	25	25
4	7	Раздел 4. Средства управления производительностью. 4.1. Приоритетное планирование. 4.2. Асинхронный ввод-вывод. Рекомендательные интерфейсы. 4.3. Средства трассировки приложений.	36	2	1	1	34	25	25
Всего за 7 семестр			144	8	4	4	136	100	100
Всего по дисциплине			144	8	4	4	136	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия в POSIX-совместимых операционных системах.	Жизненный цикл, атрибуты и состояния процессов. Оповещение процессов	1
2	Раздел 2. Взаимодействие процессов и потоков управления процессом.	Совместное использование ресурсов процессами	0.5
3		Синхронизация потоков управления и межпроцессное взаимодействие	0.5
4	Раздел 3. Сетевые средства межпроцессного взаимодействия.	Взаимодействие процессов через сокеты различных типов	1
5	Раздел 4. Средства управления производительностью.	Практическое занятие по управлению производительностью	1
Всего за 7 семестр			4

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия в POSIX-совместимых операционных системах.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	17
2		Выполнение первого этапа КП: определение требований к приложению, постановка задачи курсового проектирования	17
3	Раздел 2. Взаимодействие процессов и потоков управления процессом.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	17
4		Выполнение второго этапа КП: построение декомпозиции процесса обработки данных, выделение алгоритмов подходящих для параллельной обработки данных.	17
5	Раздел 3. Сетевые средства межпроцессного взаимодействия.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	17
6		Выполнение третьего и четвертого этапа КП: построение структуры разрабатываемого приложения. Создание	17

		приложения, создание тестовых наборов данных. Тестирование приложения.	
7	Раздел 4. Средства управления производительностью.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	17
8		Выполнение пятого и шестого этапа КП: составление пояснительной записки, защита курсовой работы.	17
Всего за 7 семестр			136

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7						ДР				ДР						ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Г. Кобылянский. . Операционные системы, среды и оболочки. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. В. К. Гулаков, А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков. . Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
3. М. Митчелл, Д. Оулдем, А. Самьюэл. . Программирование для Linux. Профессиональный подход. М.: Вильямс, 2003, 12 экз.
4. Н. А. Староверова. . Операционные системы. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. Н. Н. Иванов. . Программирование в Linux. СПб.: БХВ-Петербург, 2012, эл. рес.
6. С. Л. Романов. . Программирование для операционной системы Unix. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
7. С. Л. Романов. . Утилиты обработки текста в операционной системе Linux. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 65 экз.
8. Ш. Уолтон. . Создание сетевых приложений в среде Linux. М.: Вильямс, 2001, 35 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Прикладная информатика.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9699919799/> — The Open Group Base Specifications Issue 7, 2018 edition;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Kubuntu 18.04 LTS;
2. Текстовый редактор Kate.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Компьютерный комплект;
2. Kubuntu 18.04 LTS;
3. Текстовый редактор Kate.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина **ОСНОВЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.04 Программная инженерия*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О7 Информационные системы и программная инженерия*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.3 Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения;

ПК-1.5 Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по взаимодействию с заказчиком и другими заинтересованными сторонами проекта, выполнять работы по проектированию программного обеспечения и графическому дизайну пользовательских интерфейсов программных продуктов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями, принципами и технологиями, используемыми в стандарте интерфейса прикладного программирования POSIX для многозадачных и многопоточных многопользовательских операционных систем. Основное внимание уделяется вопросам организации взаимодействия процессов и синхронизации потоков управления при построении параллельных и распределенных программных систем, а также способам управления производительностью прикладных программ системными средствами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**4 ч.**), практические занятия (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**136 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 8 ч. аудиторных занятий, и 136 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия в POSIX-совместимых операционных системах.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. К. Гулаков, А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков. . Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2) В. Г. Кобылянский. . Операционные системы, среды и оболочки: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	17
Выполнение первого этапа КП: определение требований к приложению, постановка задачи курсового проектирования		17
Итого по разделу 1		34
Раздел 2. Взаимодействие процессов и потоков управления процессов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Н. А. Старовойтова. . Операционные системы: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	17
Выполнение второго этапа КП: построение декомпозиции процесса обработки данных, выделение алгоритмов подходящих для параллельной обработки данных.	М. Митчелл, Д. Оулдем, А. Самьюэл. . Программирование для Linux. Профессиональный подход: М.: Вильямс, 2003 (3)	17
Итого по разделу 2		34
Раздел 3. Сетевые средства межпроцессного взаимодействия.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Н. Н. Иванов. . Программирование в Linux: СПб.: БХВ-Петербург, 2012 (3)	17
Выполнение третьего и четвертого этапа КП: построение структуры разрабатываемого приложения. Создание приложения, создание тестовых наборов данных. Тестирование приложения.		17
Итого по разделу 3		34
Раздел 4. Средства управления производительностью.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Ш. Уолтон. . Создание сетевых приложений в среде Linux: М.: Вильямс, 2001 (2) С. Л. Романов. . Программирование для операционной системы Unix: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2) С. Л. Романов. . Утилиты обработки текста в операционной системе Linux: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (3)	17
Выполнение пятого и шестого этапа КП: составление пояснительной записки, защита курсовой работы.		17

Итого по разделу 4	34
--------------------	----

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену в количестве 60 шт. расположены в УМК дисциплины, так же размещаются в ЭИОС Moodle при создании курса.

#### Экзамен

Экзаменационный билет содержит три вопроса из 60.

Критерий оценивания:

Отлично -

Даны ответы на все вопросы.

Ответы полные, ясные, понятные.

В процессе ответа студент показывает глубокие знания по системным программным продуктам, способам взаимодействия системного и пользовательского ПО, взаимодействию с базами данных и периферийными устройствами.

На вопросы по основным понятиям и разделам курса отвечает полно и ясно, используя профессиональную терминологию, отражающую глубокие знания и понимание.

Хорошо -

Даны ответы на все вопросы.

Ответы полные, не чёткие.

В процессе ответа студент показывает достаточные знания по системным программным продуктам

На вопросы по основным понятиям и разделам курса отвечает не полно, не достаточно используя профессиональную терминологию.

Удовлетворительно -

Даны ответы на не менее 2-х вопросов.

Ответы не полные.

В процессе ответа студент показывает слабые знания

На вопросы по основным понятиям и разделам курса отвечает плохо, не использует профессиональную терминологию, показывает слабое понимание.

Не удовлетворительно -

Дан ответ только на 1 вопрос или нет ответов на вопросы.

Ответы ограничены, путанные.

На вопросы по основным понятиям и разделам курса не отвечает, не знаком с профессиональной терминологией, показывает полное непонимание.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.3	ПК-1.5	
4	7	Раздел 1. Основные понятия в POSIX-совместимых операционных системах.	36	2	1	1	34	25	25	Вопросы к экзамену
4	7	Раздел 2. Взаимодействие процессов и потоков управления процессов.	36	2	1	1	34	25	25	Вопросы к экзамену
4	7	Раздел 3. Сетевые средства межпроцессного взаимодействия.	36	2	1	1	34	25	25	Вопросы к экзамену
4	7	Раздел 4. Средства управления производительностью.	36	2	1	1	34	25	25	Вопросы к экзамену
Всего за 7 семестр			144	8	4	4	136	100	100	
Всего по дисциплине			144	8	4	4	136	100	100	

**ПК-1.3 - Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
На каких узлах в Hadoop MapReduce выполняются map- и reduce-задачи?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Для чего предназначен метод notifyAll (язык Java)?
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие между названием закона и его формулировкой:
1. Закон Амдала
  2. Закон Густавсона-Барсиса
- А. прирост производительности зависит от доли задачи, которая может быть выполнена параллельно.
- Б. ускорение при росте количества процессоров зависит от пропускной способности сети
- В. ускорение при росте количества процессоров зависит от доли последовательных расчетов и количества процессоров
- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите технологии распараллеливания в порядке возрастания уровня абстракции:
1. OpenMP
  2. Posix Threads
  3. Автоматическое распараллеливание с помощью компилятора
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите расписания OpenMP в порядке возрастания гибкости при распределении задач по потокам:
1. Guided
  2. Static
  3. Dynamic
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Выберите верные утверждения.
- (1) каждый процесс многопоточной программы порождает только один полностью изолированный поток
  - (2) каждый процесс многопоточной программы может породить несколько потоков
  - (3) потоки реализованы только в серверных дистрибутивах ОС UNIX
  - (4) всё перечисленное
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- (1) реляционные СУБД изначально ориентированы на работу с большими объемами данных в распределенном режиме
  - (2) в реляционных СУБД для обеспечения отказоустойчивости применяется репликация данных
  - (3) по мере усложнения структуры реляционных СУБД производительность сложных запросов возрастает нелинейно
  - (4) ничего из перечисленного

- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие три свойства нельзя обеспечить одновременно в распределенной системе?
- (1) расширяемость
  - (2) доступность
  - (3) устойчивость к разделению
  - (4) согласованность данных
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие из представленных ниже технологий реализуют уровень RPC?
- (1) Google Protocol Buffers
  - (2) Java RMI
  - (3) Facebook Thrift
  - (4) CORBA
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Для чего применяется Java Fork/Join Framework?
- (1) распараллеливание рекурсивных вычислений
  - (2) распараллеливание линейных вычислений
  - (3) распараллеливание задач с независимыми заданиями
  - (4) реализация принципа "Divide and Conquer" на рекурсивных данных
- № 11 Прочитайте текст и установите соответствие  
Сопоставьте термины и их определения
- 1. Функция изоэффективности
  - 2. Пиковая производительность
  - 3. Масштабируемость
- А. свойство алгоритма, при котором при росте числа процессоров он обеспечивает увеличение ускорения при сохранении эффективности использования процессоров
- Б. зависимость размера решаемой задачи от числа используемых процессоров для обеспечения постоянного уровня эффективности параллельных вычислений
- В. количество функциональных устройств для выполнения операций с плавающей точкой (равное числу IPC), умноженное на частоту работы процессора и на число процессоров
- Г. Отношение реальной производительности к пиковой
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Как реализован класс Mapper (Hadoop MapReduce, язык Java)?
- (1) класс Mapper параметризован типами-парами "ключ-значение", используемыми на входе и выходе задачи
  - (2) класс Mapper является абстрактным
  - (3) класс Mapper имеет реализацию по умолчанию собственных методов, не являясь абстрактным
  - (4) все перечисленное
- № 13 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор



ответов

Что характерно для взаимного исключения (mutual exclusion) в многопоточной программе?

- (1) обеспечение атомарности выполнения критической секции
- (2) обеспечение свободного доступа всех потоков к одной области в пространстве регистров
- (3) потоки ожидают освобождения занятой выполняющимся потоком секции
- (4) выполнение критической секции более чем одним потоком

№ 14 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите условия реализуемости расписания параллельного алгоритма.

- (1) на каждой вычислительной единице все операции выполняются одна за другой
- (2) количество операций, выполняющихся на каждом вычислительном устройстве, постоянно
- (3) вычислительные устройства, выполняющие разные операции, не могут обмениваться информацией между собой
- (4) каждая операция выполняется не более чем на одном вычислительном устройстве

**ПК-1.5 - Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по взаимодействию с заказчиком и другими заинтересованными сторонами проекта, выполнять работы по проектированию программного обеспечения и графическому дизайну пользовательских интерфейсов программных продуктов**

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из приведенных систем являются распределенными?

- (1) BitTorrent
- (2) суперкомпьютер Cray-2
- (3) World Wide Web
- (4) DNS

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что из перечисленного можно сказать о Cassandra?

- (1) для разрешения конфликтов используется timestamp, передаваемый клиентом при записи данных
- (2) доступны гарантированные откаты при неудачной записи
- (3) при записи не осуществляется проверка на уникальность row key
- (4) не гарантируется отсутствие реплик в случае неудачной записи

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите верные утверждения о физической модели данных в HBase.

- (1) строки таблицы неупорядочены
- (2) пустые ячейки не хранятся
- (3) нет встроенных типов данных
- (4) данные семейств колонок хранятся совместно

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Взаимодействуют ли процессы в MPI? Если взаимодействуют, то каким образом?

- (1) процессы в MPI полностью изолированы друг от друга и не взаимодействуют
- (2) процессы в MPI-1 полностью изолированы друг от друга и не взаимодействуют, в MPI-2 введена возможность доступа к общей памяти нескольких процессов
- (3) процессы во всех редакциях стандарта MPI взаимодействуют между собой путем отправки и получения сообщений
- (4) не взаимодействуют ни в какой версии

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что характерно для взаимного исключения (mutual exclusion) в многопоточной программе?

- (1) обеспечение атомарности выполнения критической секции
- (2) обеспечение свободного доступа всех потоков к одной области в пространстве регистров
- (3) выполнение критической секции более чем одним потоком
- (4) все перечисленное

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите реализации MapReduce для систем с распределенной памятью.

- (1) Phoenix
- (2) Google MapReduce
- (3) Yandex MapReduce
- (4) Apache Hadoop

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте архитектуры параллельных компьютеров и принцип их работы

- 1. Векторно-конвейерные компьютеры
- 2. Массово-параллельные (чаще называемые также массивнопараллельные) компьютеры с распределенной памятью.
- 3. Симметричные мультипроцессоры (SMP)

А. общая память может быть физически распределенной, однако все процессоры имеют доступ к памяти любого процессора.

Б. распараллеливание процесса обработки данных, когда одна и та же операция применяется одновременно к массиву (вектору) значений.

В. группа компьютеров, серверов или процессоров, объединённых высокоскоростными каналами связи, представляющая с точки зрения пользователя единый аппаратный ресурс

Г. микропроцессоры, имеющие каждый свою локальную память, соединяются посредством некоторой коммуникационной среды

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между термином и его определением:

- 1. Параллельное ускорение.
- 2. Параллельная эффективность.

А. средняя доля времени выполнения параллельного алгоритма, в течение которого процессоры реально используются для решения задачи.

Б. отношение времени, затраченного на последовательное выполнение программы, ко времени ее параллельного выполнения

- В. произведение времени параллельного решения задачи на число используемых процессоров
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- В чем отличия удаленного вызова процедуры от локального вызова?
- (1) при RPC в общем случае не известно, была ли вызвана процедура
  - (2) при локальном вызове процедур не гарантируется семантика "не более одного вызова"
  - (3) удаленный вызов может не состояться по непредсказуемым причинам
  - (4) при RPC гарантируется корректное совершение вызова
- № 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
- Найдите согласно закону Густавсона ускорение масштабирования некоторой параллельной программы, если известно, что время последовательной части программы равно 1000 мс, время части программы, которая может быть распараллелена, равно 100 мс, количество процессоров равно 10. Ответ округлите до десятых.
- № 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
- Что устанавливает атрибут `private(list)` директивы `omp parallel` в OpenMP?
- № 12 Прочитайте текст и установите последовательность
- Расположите элементы архитектуры OpenCL в порядке уменьшения их объема:
1. work item
  2. workgroup
  3. warp
- № 13 Прочитайте текст и установите последовательность
- Расположите виды памяти CUDA в порядке возрастания скорости их работы:
1. Частная память
  2. Локальная память
  3. Глобальная память
- № 14 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Какие решения необходимо применить для корректной реализации кругового буфера?
- (1) считывание значений из буфера должно быть синхронизировано с записью значений в буфер
  - (2) буфер должен быть реализован на объектно-ориентированном языке программирования
  - (3) буфер должен содержать не более 10 значений
  - (4) ни одно из перечисленных