

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ОПОП ВО
доцент Е.Б. Мазиков**

**Проректор по образовательной дея-
тельности
Д. Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ И АЛГОРИТМЫ**

Уровень высшего образования:	<i>Магистратура</i>
Направление подготовки:	<i>09.04.02 Информационные системы и технологии</i>
Направленность (профиль):	<i>Информационные системы и технологии</i>
Квалификация выпускника:	<i>Магистр</i>
Форма обучения:	<i>очная</i>
Составитель:	<i>профессор И.А. Бригаднов</i>

Рабочая программа дисциплины «Параллельные вычисления и алгоритмы» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», приказ Минобрнауки России от № 917 от 19 сентября 2017 г.;

– на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии».

Составитель: _____ д.ф-м.н, проф.. И.А. Бригаднов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных систем и вычислительной техники от 01.02.2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент Мазаков Е.Б.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Параллельные вычисления и алгоритмы» предназначена для магистрантов, специализирующихся в области применения вычислительных систем в информационно-коммуникационных технологиях, хранении и передаче данных и управлении бизнес-процессами, а также создании и использовании в них соответствующего программного обеспечения.

Цель дисциплины – усвоение базовой совокупности знаний о принципах распределенных вычислений и работы параллельных алгоритмов.

Основными задачами дисциплины являются получение студентами общих представлений о базовых алгоритмах распараллеливания обработки информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Параллельные вычисления и алгоритмы» относится к факультативной части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии» и изучается в 1 семестре.

Дисциплина «Параллельные вычисления и алгоритмы» является вспомогательной для дисциплины «Методология научных исследований».

Особенностью дисциплины является её практическая направленность.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

Процесс изучения дисциплины «Параллельные вычисления и алгоритмы» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен к разработке программного, информационного и математического обеспечений информационных систем.	ПКС-1	ПКС-1.1. Знает структуру современных информационных систем, методы и способы описания программного, информационного и математического обеспечений информационных систем. ПКС-1.2. Умеет проектировать, разрабатывать, тестировать программное, информационное и математическое обеспечения информационных систем и внедрять их в существующие информационных системы. ПКС-1.3. Владеет инструментальными средствами разработки программного, информационного и математического обеспечений информационных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Параллельные вычисления и алгоритмы» составляет 1 зачетную единицу, 36 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		I
Аудиторные занятия (всего) , в т.ч.	14	14
Лекции		
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего) , в т.ч.	22	22
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
Подготовка к практическим занятиям	14	14
Составление отчетов по лабораторным работам		
Подготовка к промежуточной аттестации	8	8
Вид промежуточной аттестации – зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость	36	36
ак. час		
зач. ед.	1	1

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Учебным планом предусмотрены практические занятия и самостоятельная работа.

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
1.	Введение в параллельные вычисления.	2		2		
2.	Принципы разработки параллельных алгоритмов.	6		2		4
3	Матричные вычисления. Параллельные итерационные методы решения СЛАУ.	8		4		4
4	Параллельные методы сортировки.	6		2		4
5	Параллельные методы на графах и генетические алгоритмы	14		4		4
	Итого:	36		14		22

4.2.2 Содержание разделов дисциплины – лекционные занятия не предусмотрены.

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практической работы	Трудоемкость (час.)
1.	1,2	Принципы распараллеливания вычислений и их реализация в Excel и Matlab.	4
2.	3	Блочные итерационные методы решения СЛАУ в Excel и Matlab.	4
3.	4	Реализация параллельных алгоритмов сортировки в Excel и Matlab.	2

4.	5	Реализация параллельных алгоритмов на графах в Excel и Matlab. Реализация генетических алгоритмов в Matlab.	4
Итого			14

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.2.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Курсовой проект (работа) не предусмотрен учебным планом.

4.2.6. Примерная тематика расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Практические занятия. Цели практических занятий:

– совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

6.1.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Введение в параллельные вычисления

1. Примеры использования параллельных вычислений в науке и технике.
2. Проблемы, связанные с использованием параллельных вычислений.
3. Понятия вычислительная сложность и относительного времени выполнения алгоритма.
4. Модель алгоритма, определение и примеры графа «операции - операнды» и расписания параллельного алгоритма.
5. Время выполнения, ускорение и эффективность параллельного алгоритма.

Раздел 2. Принципы разработки параллельных алгоритмов

1. Понятия степени параллелизма компьютера и алгоритма, понятие паракомпьютера.
2. Понятие сверхлинейного ускорения и причины его возникновения.
3. Понятие средняя степени параллелизма алгоритма. Максимальное достижимое ускорение, закон Амдаля.
4. Этапы проектирования параллельного алгоритма.
5. Действия на этапах декомпозиции, проектирования коммуникаций масштабирования подзадач, планирования вычислений.

Раздел 3. Матричные вычисления. Параллельные методы решения СЛАУ

1. Идея параллельной реализации метода Гаусса для систем с общей памятью.
2. Способы декомпозиции матрицы СЛАУ при параллельной реализации метода Гаусса.

3. Параллельная реализация выбора ведущего элемента в методе Гаусса для систем с распределенной памятью.
4. Схема программной реализации параллельного варианта метода Гаусса с использованием MPI.
5. Теоретические оценки эффективности и ускорения параллельного алгоритма метода Гаусса.

Раздел 4. Параллельные методы сортировки

1. Пузырьковая сортировка и ее чет-нечетная модификация. Вычислительная трудоемкость алгоритма чет-нечетной сортировки.
2. Распараллеливание алгоритма чет-нечетной перестановки для систем с общей распределенной памятью. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма чет-нечетной сортировки.
3. Последовательная сортировка Шелла, вычислительная трудоемкость алгоритма сортировка Шелла.
4. Распараллеливание сортировки Шелла для систем с общей распределенной памятью. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма чет-нечетной сортировки.
5. Последовательная быстрая сортировка, вычислительная трудоемкость алгоритма сортировка Шелла.

Раздел 5. Параллельные методы на графах и генетические алгоритмы

1. Понятие графа и минимального остовного дерева. Способы задания графов.
2. Задача поиска всех кратчайших путей. Алгоритм Флойда. Вычислительная трудоемкость алгоритма Флойда.
3. Способ распараллеливания алгоритма Флойда. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма Флойда.
4. Задача нахождения минимального остовного дерева. Алгоритм Прима. Вычислительная трудоемкость алгоритма Прима.
5. Способ распараллеливания алгоритма Прима. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма Флойда.

6.2 Примерная тематика вопросов для подготовки к зачету

1. Примеры использования параллельных вычислений в науке и технике.
2. Проблемы, связанные с использованием параллельных вычислений.
3. Понятия вычислительная сложность и относительного времени выполнения алгоритма.
4. Модель алгоритма, определение и примеры графа «операции - операнды» и расписания параллельного алгоритма.
5. Время выполнения, ускорение и эффективность параллельного алгоритма.
6. Понятия степени параллелизма компьютера и алгоритма, понятие паракомпьютера.
7. Понятие сверхлинейного ускорения и причины его возникновения.
8. Понятие средняя степени параллелизма алгоритма. Максимальное достижимое ускорение, закон Амдаля.
9. Этапы проектирования параллельного алгоритма.
10. Действия на этапах декомпозиции, проектирования коммуникаций масштабирования подзадач, планирования вычислений.
11. Параллельные алгоритм умножения матрицы на вектор и матрицы на матрицу для систем с общей памятью.
12. Параллельный алгоритм умножения матрицы на вектор и матрицы на матрицу для систем с распределенной памятью.
13. Альтернативные параллельные алгоритмы матрично-векторного умножения: алгоритмы Виноградова и Фокса.
14. Теоретические оценки эффективности и ускорения алгоритмов умножения матриц.
15. Прямой и обратный проходы последовательного алгоритма метода Гаусса.

- 16.Идея параллельной реализации метода Гаусса для систем с общей памятью.
- 17.Способы декомпозиции матрицы СЛАУ при параллельной реализации метода Гаусса.
- 18.Параллельная реализация выбора ведущего элемента в методе Гаусса для систем с распределенной памятью.
- 19.Схема программной реализации параллельного варианта метода Гаусса с использованием MPI.
- 20.Теоретические оценки эффективности и ускорения параллельного алгоритма метода Гаусса.
- 21.Основные шаги последовательного алгоритма метода сопряженных градиентов. Предобуславливание матрицы системы линейных уравнений.Вычислительная трудоемкость алгоритма.
- 22.Формат CSIR хранения матрицы СЛАУ.
- 23.Распараллеливание метода сопряженных градиентов для систем с общей распределенной памятью. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма метода сопряженных градиентов.
- 24.Последовательный алгоритм метода минимальных невязок, вычислительная трудоемкость метода минимальных невязок.
- 25.Распараллеливание метода минимальных невязок. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма метода минимальных невязок.
- 26.Понятие графа и минимального остовного дерева. Способы задания графов.
- 27.Задача поиска всех кратчайших путей. Алгоритм Флойда. Вычислительная трудоемкость алгоритма Флойда.
- 28.Способ распараллеливания алгоритма Флойда. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма Флойда.
- 29.Задача нахождения минимального остовного дерева. Алгоритм Прима. Вычислительная трудоемкость алгоритма Прима.
- 30.Способ распараллеливания алгоритма Прима. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма Флойда.
- 31.Пузырьковая сортировка и ее чет-нечетная модификация. Вычислительная трудоемкость алгоритма чет-нечетной сортировки.
- 32.Распараллеливание алгоритма чет-нечетной перестановки для систем с общей распределенной памятью. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма чет-нечетной сортировки.
- 33.Последовательная сортировка Шелла, вычислительная трудоемкость алгоритма сортировка Шелла.
- 34.Распараллеливание сортировки Шелла для систем с общей распределенной памятью. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма чет-нечетной сортировки.
- 35.Последовательная быстрая сортировка, вычислительная трудоемкость алгоритма сортировка Шелла.
- 36.Распараллеливание быстрой сортировки для систем с общей распределенной памятью. Ускорение и эффективность параллельного алгоритма быстрой сортировки.
- 37.Принципы построения генетических алгоритмов на примере задачи о ферзях. Вычислительная трудоемкость генетических алгоритмов.
- 38.Подходы к распараллеливанию генетического алгоритма. Теоретические оценки ускорения и эффективности распараллеливания генетических алгоритмов.

6.2.1 Примерные тестовые задания к зачету

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В каком законе отображается объективность процесса информатизации общества:	1. Закон убывающей доходности. 2. Закон циклического развития общества. 3. Закон необходимого разнообразия. 4. Закон единства и борьбы противоположностей
2.	Данные об объектах, событиях и процессах, это:	1. Содержимое баз знаний. 2. Необработанные сообщения, отражающие отдельные

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<ul style="list-style-type: none"> факты, процессы, события. 3. Предварительно обработанная информация. 4. Сообщения, находящиеся в хранилищах данных.
3.	Информационная технология это:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Совокупность программных средств. 2. Совокупность организационных средств. 3. Множество информационных ресурсов. 4. Совокупность операций по сбору, обработке, передаче и хранению данных с использованием методов и средств автоматизации.
4.	Укажите информационную технологию, которую можно отнести к базовым:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Транзакционные системы. 2. Системы управления базами данных. 3. Системы формирования решений. 4. Экспертные системы.
5.	ИТ бухучета, ИТ банковской деятельности, ИТ аудита и т.д. – это классы информационных технологий, выделяемых:	<ul style="list-style-type: none"> 1. По типу обрабатываемой информации. 2. По степени охвата задач управления. 3. По степени централизации технологического процесса. 3. По типу предметной области.
6.	С какой целью используется процедура сортировки данных:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Для ввода данных. 2. Для передачи данных. 3. Для получения итогов различных уровней. 4. Для контроля данных.
7.	Укажите функцию электронного документооборота:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Решение прикладных задач. 2. Организация решения транзакционных задач. 3. Мониторинг выполнения распоряжений. 4. Организация решения аналитических задач.
8.	Технология OLE (Object Linking and Embedding) используется:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Для изменения формата файла-документа или его части. 2. Для импорта-экспорта данных из (в) другой (-ую) несовместимой (-ую) системы (-у). 3. Для обмена данными между приложениями Windows. 4. Для создания и обработки составных документов.
9.	Основное отличие электронных таблиц от реляционных баз данных:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Приспособленность к расчетам. 2. Структуризация данных. 3. Табличное представление данных. 4. Приспособленность к расчетам и структуризация данных.
10.	Укажите информационные модели, разработка которых регламентируется соглашениями, принятыми в практике создания информационных систем:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Сетевые модели. 2. Иерархические модели. 3. Диаграммы потоков данных. 4. Графовые модели.
11.	Внемашинные информационные ресурсы предприятия – это:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Управленческие документы. 2. Базы данных. 3. Базы знаний. 4. Файлы.
12.	Укажите главную особенность баз данных:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ориентация на передачу данных. 2. Ориентация на оперативную обработку данных и работу с конечным пользователем. 3. Ориентация на интеллектуальную обработку данных. 4. Ориентация на предоставление аналитической информации.
13.	Централизованная база данных характеризуется:	<ul style="list-style-type: none"> 1. Оптимальным размером. 2. Минимальными затратами на корректировку данных. 3. Минимальными затратами на передачу данных.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Рациональной структурой.
14.	Инфологическая модель представляет собой:	1. Описание предметной области в понятиях ER-диаграмм. 2. Описание предметной области в понятиях конкретной СУБД. 3. Описание предметной области в понятиях DFD-диаграмм. 4. Описание прав пользователей при организации многопользовательского доступа к базе данных.
15.	Установление связи между таблицами служит для:	1. Обеспечения целостности данных. 2. Обеспечения репликации данных. 3. Обеспечения копирования данных. 4. Обеспечения актуальности данных.
16.	СУБД MS Access относится:	1. К настольным. 2. К персональным. 3. К серверным. 4. К индивидуальным.
17.	Оператор SELECT языка запросов SQL означает:	1. Посчитать таблицы базы данных. 2. Создать таблицу. 3. Удалить записи. 4. Выбрать поля из одной или более таблиц.
18.	Предложение AS языка запросов SQL означает:	1. Задание условия для выбираемых значений. 2. Задание типа поля в результирующей выборке запроса. 3. Указание порядка сортировки результатов выборки 4. Задание имени поля в результирующей выборке запроса.
19.	Трехзвенная архитектура «клиент – сервер» используется в случае:	1. Использования Web-сервера. 2. Когда на клиентских станциях недостаточно вычислительной мощности, необходимой для выполнения приложения. 3. Обеспечения удобства доступа к хранимой информации и обеспечения надежности хранения данных. 4. Обеспечения безопасности хранимых данных.
20.	Система искусственного интеллекта, включающая знания об определенной слабо структурированной и трудно формализуемой узкой предметной области и способная предлагать и объяснять пользователю разумные решения, называется:	1. Автоматизированной системой. 2. Экспертной системой. 3. Интеллектуальной системой 4. Консультативной системой.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Информация – это:	1. Сообщения, находящиеся в памяти компьютера. 2. Сообщения, находящиеся в хранилищах данных. 3. Предварительно обработанные данные, годные для принятия управленческих решений. 4. Сообщения, зафиксированные на машинных носителях.
2.	Укажите правильное определение информационного рынка:	1. Под информационным рынком понимается множество производителей, предлагающих инфокоммуникационные услуги.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>2. Под информационным рынком понимается множество субъектов, поставляющих средства вычислительной техники.</p> <p>3. Под информационным рынком понимается сеть торговых предприятий, реализующих программное обеспечение.</p> <p>4. Под информационным рынком понимается совокупность хозяйствующих субъектов, предлагающих покупателям компьютеры, средства коммуникаций, программное обеспечение, информационные и консалтинговые услуги, а также сервисное обслуживание технических и программных средств.</p>
3.	Укажите информационную технологию, которую можно отнести к базовым:	<p>1. Табличные процессоры.</p> <p>2. Транзакционные системы.</p> <p>3. Системы формирования решений.</p> <p>4. Экспертные системы.</p>
4.	Укажите функцию электронного документооборота:	<p>1. Решение прикладных задач.</p> <p>2. Хранение электронных документов в архиве.</p> <p>3. Организация решения транзакционных задач.</p> <p>4. Организация решения аналитических задач.</p>
5.	Структура информационной технологии – это:	<p>1. Её внутренняя организация, представляющая собой специфический способ взаимосвязи, взаимодействия образующих ее компонентов.</p> <p>2. Совокупность аппаратных средств автоматизации и программного обеспечения, на основе которых реализуются узлы хранения и переработки информации.</p> <p>3. Множество объектов, информация о которых хранится и обрабатывается в информационной системе, и отношений между этими объектами.</p> <p>4. Совокупность математических методов, моделей, алгоритмов и программ, регламентирующих правила содержательной формализованной переработки информации.</p>
6.	Чем в MS Excel отличается процедура поиска решения от подбора параметра?	<p>1. Поиск решения позволяет подбирать требуемый результат, изменяя значения сразу нескольких ячеек.</p> <p>2. Поиск решения позволяет подбирать требуемый результат, изменяя значения сразу нескольких ячеек, а также устанавливать ограничения на изменяемые значения.</p> <p>3. Поиск решения позволяет подбирать требуемый результат, изменяя значения только одной ячейки, но при этом позволяет устанавливать ограничения на изменяемое значение.</p> <p>4. Ничем не отличается.</p>
7.	В векторном графическом редакторе минимальным объектом, размер которого можно изменить, является:	<p>1. Точка экрана (пиксель).</p> <p>2. Графический примитив (прямоугольник, окружность и т.д.).</p> <p>3. Знакоместо (символ).</p> <p>4. Выделенная область.</p>
8.	Информационные модели предназначены для:	<p>1. Математического отражения структуры явлений.</p> <p>2. Отражения информационных потоков между объектами и отношений между ними.</p> <p>3. Содержательного отражения отношений между объектами.</p> <p>4. Отражения качественных характеристик процессов.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Собственные информационные ресурсы предприятия – это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Информация, поступающая от поставщиков. 2. Информация, генерируемая внутри предприятия. 3. Информация, поступающая от клиентов. 4. Информация, поступающая из Интернета.
10.	Что такое база данных?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поименованная совокупность логических записей. 2. Совокупность экземпляров записи одного типа. 3. Совокупность экземпляров записей разных типов и связей (отношений) между ними. 4. Совокупность экземпляров записей разных типов.
11.	Из чего состоит логическая запись:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Из простых переменных. 2. Из элементов массива и переменных. 3. Из простых переменных и полей. 4. Из полей.
12.	В каком виде представляются интегрированные данные:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Набор отдельных файлов. 2. Набор экземпляров записей разных типов и связей между ними. 3. Набор экземпляров записей одного типа 4. Отдельный файл.
13.	Что такое концептуальная модель:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интегрированные данные. 2. Описание представления данных в памяти компьютера. 3. База данных 4. Обобщенное представление пользователей о данных.
14.	Как соотносятся понятия логической модели и концептуальной модели:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Это разные понятия. 2. Это одно и то же. 3. Логическая модель является частью концептуальной модели. 4. Логическая модель это вариант представления концептуальной модели.
15.	Что понимается под термином «абстрагирование» при описании предметной области:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описание документов, представляющих абстрактный образ обрабатываемых документов. 2. Описание форм конкретных обрабатываемых документов. 3. Описание обобщенного представления действий всех пользователей. 4. Описание абстрактного документа, не связанного с рассматриваемой предметной областью.
16.	Как на ER-диаграмме представляются способы реализации связей:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не представляются. 2. В виде адресных ссылок. 3. Представляются на физическом уровне. 4. Представляются на логическом уровне.
17.	Что такое класс сущностей:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Совокупность сущностей с одинаковыми значениями атрибутов. 2. Совокупность атрибутов. 3. Набор экземпляров сущностей. 4. Совокупность сущностей с одинаковыми свойствами.
18.	Распределенная база данных характеризуется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптимальным размером. 2. Максимальными затратами на передачу данных. 3. Максимальными затратами на корректировку данных. 4. Иерархической структурой.
19.	Основные требования, побуждающие пользователя к использованию СУБД:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимость представления средств организации данных прикладной программе. 2. Большой объем данных в прикладной программе. 3. Большой объем сложных математических вычисле-

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		ний. 4. Необходимость решения ряда задач с использованием общих данных.
20.	Суть использования механизма транзакций, состоит в том, что:	1. Изменения в базу данных вносятся каждой операцией. 2. Изменения в базу данных вносятся только после выполнения определенной последовательности операций. 3. Изменения в базу данных вносятся только администратором базы данных. 4. Изменения в базу данных вносятся только при определенных условиях.

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Знания, подготовленные людьми для социального использования в обществе и зафиксированные на материальных носителях, обеспечивающих их передачу во времени и пространстве, – это:	1. Информационные ресурсы. 2. Информационные технологии 3. Данные. 4. Информация.
2.	Примером дискретной информации является:	1. Видеоинформация. 2. Звуковая информация. 3. Человеческая речь. 4. Текстовая информация.
3.	Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления, называется:	1. Информационной технологией. 2. Информационным ресурсом. 3. Информатизацией общества. 4. Информационной системой.
4.	Укажите информационную технологию, которую можно отнести к базовым:	1. Текстовые процессоры. 2. Транзакционные системы. 3. Управляющие программные комплексы. 4. Системы формирования решений.
5.	Укажите функцию электронного документооборота:	1. Решение прикладных задач. 2. Организация решения транзакционных задач. 3. Мониторинг выполнения распоряжений. 4. Организация решения аналитических задач.
6.	Технология обработки информации – это:	1. Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления. 2. Организованный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей пользователей. 3. Процесс исполнения взаимосвязанных операций преобразования исходной информации в результативную. 4. Совокупность элементарных действий, выполняемых на одном рабочем месте, которая приводит к реализации определенной обработки данных.
7.	Текстовые процессоры отличаются от текстовых редакторов	1. Форматирования документа. 2. Поиска.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	тем, что у них имеется функция:	3. Сохранения документа в файл. 4. Чтения документа из файла.
8.	Технология, обеспечивающая работу с неподвижными изображениями, видеоизображением, анимацией, текстом и звуковым рядом – это:	1. Гипертекстовая технология. 2. Сетевая технология. 3. Мультимедийная технология. 4. Графическая технология.
9.	Автоматизированное рабочее место – это:	1. Индивидуальный комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации профессионального труда специалиста. 2. Технология обработки информации при помощи электронных устройств. 3. Система информационных объектов, объединенных между собой направленными связями, образующими сеть. 4. Настольный компьютер, рабочая станция или переносной компьютер, предоставляющий свои ресурсы другим компьютерам сети.
10.	Эталонная модель взаимодействия открытых систем включает:	1. 4 уровня 2. 5 уровней. 3. 6 уровней. 4. 7 уровней.
11.	Гипертекст – это:	1. Идентификатор абстрактного или физического ресурса в Интернете. 2. Данные о данных. 3. Модель для описания метаданных ресурсов в Web. 4. Текст, который содержит в себе связи с другими текстами и иной информацией, размещенной на любых хостах сети.
12.	Какая информация <u>не относится</u> к внешним информационным ресурсам предприятия:	1. Информация, приобретаемая на стороне. 2. Информация, получаемая от сторонних организаций. 3. Информация, получаемая из сети Интернет. 4. Информация, генерируемая с помощью OLAP-технологий.
13.	Система управления распределенными базами данных – это:	1. Пакет программ для работы с базами данных, которые располагаются на географически разнесенных узлах сети компьютеров. 2. Программная система, позволяющая управлять распределенной базой данных таким образом, чтобы ее распределенность была прозрачна для пользователей. 3. Комплекс вычислительных средств. 4. Интернет.
14.	Объектно-ориентированная модель базы данных – это:	1. База данных, в которой для описания сущностей и их взаимосвязей используются концепции только реляционного проектирования; 2. База данных, в которой для описания сущностей и их взаимосвязей используются концепции фреймowego проектирования; 3. База данных, в которой для описания сущностей и их взаимосвязей используются концепции семантического проектирования; 4. База данных, в которой для описания сущностей и их взаимосвязей используются концепции объектно-ориентированного проектирования.
15.	Укажите понятие, которое <u>не яв-</u>	1. Имя таблицы (отношения).

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	ляется характеристикой реляционной модели базы данных:	2. Атрибут. 3. Кортж. 4. Вектор.
16.	Данные в хранилищах данных находятся в виде:	1. Иерархических структур. 2. Сетевых структур. 3. Многомерных баз данных (гиперкубов). 4. Диаграмм данных.
17.	Журнал транзакций ведется для:	1. Анализа действий с базой данных. 2. Использования прикладными программами. 3. Проверки правильности данных. 4. Восстановления базы данных.
18.	Для синхронизации работы пользователей с базой данных используются:	1. Блокировки. 2. Транзакции. 3. Пароли. 4. Описание полномочий.
19.	Распределенная база данных – это:	1. Поименованные адресуемые ресурсы данных, отражающие состояние модели предметной области, основанные на принципе децентрализованного хранения данных. 2. Файлы информации (данных) в электронном виде. 3. Совокупность структурированных данных, относящихся к одной предметной области, использующая принципы тиражирования и фрагментации хранения данных хранимая в разных узлах. 4. Область в памяти для результатов выполнения программы.
20.	SQL-сервер – это:	1. Код, используемый для вызова Web службы. 2. Набор динамически подключаемых библиотек (DLL). 3. Программа управления пользовательским интерфейсом. 4. Специальная программа, управляющая удаленной базой данных.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий зачета:

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение не менее 85 % практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.
Не зачтено	Посещение менее 50 % практических x занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1.1 Основная литература

1. Кузнецов, А.С. Теория вычислительных процессов: учебник / А.С. Кузнецов, Р.Ю. Царев, А.Н. Князьков; - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 184 с.: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435696>
2. Гергель, В.П. Теория и практика параллельных вычислений: учебное пособие / В.П. Гергель. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 424 с. : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233067>
3. Николаев, Е.И. Параллельные вычисления: учебное пособие / Е.И. Николаев; - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 185 с.: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459124>

7.1.2 Дополнительная литература

4. Гладков, Л.А. Генетические алгоритмы / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. - Москва : Физматлит, 2010. – 317 с.: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68417>
5. Биллиг, В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование: учебное пособие / В.А. Биллиг. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 311 с.: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428948>
6. Ищукова, Е.А. Параллельные алгоритмы для решения задач защиты информации / Е.А. Ищукова, И.Д. Сидоров, Л.И. Бабенко. - Москва : Издательство Горячая линия-Телеком, 2014. - 304 с.: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466903>

7.1.3 Учебно-методическое обеспечение

1. Бригаднов И.А., Морозов А.В. Математические основы теории систем. Динамические системы. Изд. 2-е, испр., доп. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2007. 233 с.
2. Бригаднов И.А. Методы вычислительной математики. СПб.: СЗТУ, 2001. 83 с.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор»: <http://www.bibliocomplectator.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика»: <http://www.bibliorossica.com/>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>.
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
6. Электронная библиотека Горного университета: <http://irbis.spmi.ru/jirbis2/>.
7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>.
8. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

8.2. Аудитории для проведения практических занятий

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети

«Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяе-

мое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свобод-

но распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.5. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.