

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт систем информатики им. А.П. Ершова  
Сибирского отделения Российской академии наук  
(ИСИ СО РАН)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Директор ИСИ СО РАН**

« 1 » сентября 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Специальные вопросы теории баз данных»**

**Направление подготовки:** 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

**Специальность:** 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

**Уровень образования:** подготовка кадров высшей квалификации

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

Составители рабочей программы  
к.ф.-м.н., с.н.с.  
(должность, ученое звание, ученая степень)

  
(подпись)

Семич Д.Ф.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета Института  
«07» июля 2015 г., протокол № 5-2015

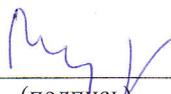
Председатель Ученого совета

  
(подпись)

Марчук А.Г.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по науке  
к.ф.-м.н.

  
(подпись)

Мурзин Ф.А.  
(ФИО)

Зав. аспирантурой

  
(подпись)

Воронко Н.Ф.  
(ФИО)

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Специальные вопросы теории баз данных» являются понимание проблем и основных способов их решения при коллективном доступе к данным; изучение возможностей СУБД, поддерживающих различные модели организации данных, преимущества и недостатки этих СУБД при реализации различных структур данных, средствами этих СУБД; получение представления о специализированных аппаратных и программных средствах ориентированных на построение баз данных больших объёмов хранения; изучение объектно-ориентированного подхода построения баз данных и их практическое применение, изучение основных положений объектно-ориентированного подхода в проектировании баз данных, освоение особенностей функционирования объектно-ориентированных баз данных в распределенных вычислительных сетях.

*(Указываются цели освоения дисциплины)*

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Данная дисциплина «Специальные вопросы теории баз данных» (Б1.В.ДВ.1) относится к группе дисциплин по выбору аспиранта вариативной части по специальности 05.13.11.

## 3. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

- **знать:** принципы управления транзакциями в базах данных; принципы функционирования распределенных баз данных.
- **уметь:** настраивать физическую организацию баз данных; составлять оптимальные планы распределенных запросов.
- **владеть:** навыками сопровождения функционирования баз данных; навыками формирования распределенных баз данных.

Компетенции, формируемые у обучающихся, в соответствии с ООП по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» и профилю (специальности) 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»:

**Универсальные компетенции:** УК1, УК3, УК5.  
**Общепрофессиональные компетенции:** ОПК1, ОПК3, ОПК4  
**Профессиональные компетенции:** ПК3, ПК4, ПК6

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 часов.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	26

в том числе:	
лекции	26
семинары	
практические занятия	
Контроль самостоятельной работы	
<b>Самостоятельная работа аспиранта (всего)</b>	46
<b>Вид контроля по дисциплине</b>	зачет

## 5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц					
			из них				
			лекции	семинары	практ. занятия	КСР	
1	Управление транзакциями и хранение данных	13	13				23
2	Распределенные и объектные базы данных	13	13				23

## 6. Содержание дисциплины:

*(Раздел, тема учебного курса, содержание лекции)*

### 1. Управление транзакциями и хранение данных.

Сериализуемость расписания транзакций. Проблематика. Формальная модель транзакции. Понятия расписания. Определение сериализуемости расписания. Алгоритм проверки на сериализуемость. Протоколы транзакций, обеспечивающие сериализуемость. Теорема о сериализуемости двухфазных транзакций. Структуры хранения и методы доступа. Структура системы управления файлами: накопитель на гибких магнитных дисках, менеджер дисков и менеджер файлов. Страничная организация файловой системы. Индексирование. В-деревья. Методы сжатия индексов. Хеширование. Цепочки указателей.

### 2. Распределенные и объектные базы данных.

Понятие распределенной системы баз данных. Архитектура распределенных СУБД. Размещение данных: репликация и фрагментация. Обработка запросов в распределенных СУБД. Локализация данных. Оптимизация распределенных запросов. Управление транзакциями. Алгоритм двухфазной фиксации распределенных транзакций. Параллельные операции над распределенной базой данных. Объектно-ориентированные базы данных. Общие понятия объектно-ориентированного подхода и их преломление в ООБД. Объектно-ориентированные модели данных. Языки программирования систем ООБД и языки запросов.

Объектно-ориентированные СУБД. Проблемы выполнения и оптимизации запросов к ООБД. Особенности управления транзакциями в системах ООБД. Связь ООБД с дедуктивными базами данных.

## **7. Самостоятельная работа аспирантов**

Изучение основной и дополнительной литературы по вопросам программы.

*(Приводятся виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их выполнения и контроля, учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным видам дисциплин)*

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная и дополнительная литература**

а) основная литература:

1. Zykin S.V. Relation queries execution under the estimators control// Расширенный доклад на международной конференции ADBIS'95, v 2 Москва, 1995. С. 52–55.
2. Aho A.V., Sethi R., Ullman J.D. Compilers : Principles, Techniques, and Tools. Addison-Wesley, 1986. 500 p.
3. Кузнецов С. Методы оптимизации выполнения запросов в реляционных СУБД // [http://www.citforum.ru/database/articles/art\\_26.shtml](http://www.citforum.ru/database/articles/art_26.shtml)
4. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. 2-е издание.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. - 624 с.: ил.
5. Калянов Г.Н. CASE-технологии: Консалтинг в автоматизации бизнес-процессов. 2-е изд. перераб. и доп. - М.- Горячая линия - Телеком, 2000.-320 с.

б) дополнительная литература

1. Чаудхари С. Методы оптимизации запросов в реляционных системах // СУБД. 1998. №3. С. 22–36. <http://www.osp.ru/dbms/1998/03/22.htm>
2. Sokolinsky L.B. Operating System Support for a Parallel DBMS with an Hierarchical Shared-Nothing Architecture // Proc. of the Third East-European Conf. on Advances in Databases and Information Systems ( ADBIS'99), Maribor, Slovenia, September 13-16, 1999. Maribor University Publishing. 1999. P. 38–45. <http://sok.susu.ru/papers/abstracts/99-ADBIS.html>
3. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. - М.: Интуит.ру, 2005. - 488 с.
4. M.T. Ozsu and P. Valduriez. Principles of Distributed Database System. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1991.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

### **8.2. Перечень вопросов и заданий (аттестации) и/или тем рефератов**

1. Формальная модель транзакции.
2. Понятия расписания.
3. Определение сериализуемости расписания.
4. Алгоритм проверки на сериализуемость.
5. Протоколы транзакций, обеспечивающие сериализуемость.

6. Теорема о сериализуемости двухфазных транзакций.
7. Структура системы управления файлами.
8. Параллельные операции над распределенной базой данных.
9. Экстенциональная часть базы данных.
10. Интенциональная часть базы данных.
11. Общие понятия объектно-ориентированного подхода в ООБД.
12. Объектно-ориентированные модели данных.
13. Языки программирования систем ООБД.
14. Симметричные мультипроцессорные архитектуры (SMP).
15. Архитектуры с неоднородным доступом к памяти (NUMA).
16. Архитектуры с массовым параллелизмом (MPP).
17. Кластерные архитектуры.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для лекций используется класс, оснащённый мультимедийным проектором и имеющий в составе программное обеспечение MS Office и Acrobat Reader. Литература из основного и вспомогательного списков доступна в электронно-библиотечной системе ИСИ СО РАН и в Мемориальной библиотеке А.П. Ершова (каб. 265).

---

*(Указывается материально-техническое обеспечение данной дисциплины)*

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

за 2015 / 2016 учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_ Специальные вопросы теории баз данных \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Для специальности (тей) \_\_\_\_\_ 05.13.11 \_\_\_\_\_  
(номер специальности)

Вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, ФИО, подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института

Председатель Ученого совета \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)