

**Федеральное государственное учреждение
«Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской
академии наук»
(ФИЦ ИУ РАН)**

Утверждена

Ученым советом ФИЦ ИУ РАН,
протокол № 1 от «27» ноября 2015 г.

Председатель Ученого совета,
директор ФИЦ ИУ РАН

И.А. Соколов
«30» ноября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Технологии организации данных и знаний»

Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность программы)
15.13.17 Теоретические основы информатики

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная

Москва, 2015

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль (направленность программы): 15.13.17 Теоретические основы информатики

Дисциплина: «Технологии организации данных и знаний»

Форма обучения: очная

Рабочая программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 15.13.17
Теоретические основы информатики, утвержденного приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте
Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА

Отделом интеллектуальных систем ФИЦ ИУ РАН

Руководитель отдела _____ /Воронцов К.В./

«____»_____ 201_г.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

С.К.Дулин, ФИЦ ИУ РАН, в.н.с., д.т.н., профессор

Рабочая программа зарегистрирована в аспирантуре под учетным номером
_____ на правах учебно-методического издания.

Начальник отдела докторантury и аспирантуры _____ / Клименко С.И. /

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.1. Структура дисциплины	6
3.2. Содержание разделов дисциплины	7
3.3. Семинарские занятия	16
3.4. Практические занятия	16
3.5. Самостоятельная работа.....	16
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ.	
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	18
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технологии организации данных и знаний» реализуется в рамках Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность программы) 15.13.17 Теоретические основы информатики аспирантам очной формы обучения.

Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 875, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33685.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет - 5 зач.ед. (180 часа), из них лекций - 72 час., семинарских занятий – 0 час., практических занятий – 0 час. и часов самостоятельной работы – 108 час. Дисциплина реализуется на 2 курсе, 4 семестре и 3 курсе, 1 семестре, продолжительность обучения – 2 семестра.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренными настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: зачет.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины «Технологии организации данных и знаний»

Цель:

Целью дисциплины является изучение теоретических основ информационного моделирования и технологий организации информационных ресурсов в вычислительных системах с учетом специфики и ограничений различных проблемных областей и возможностей программного обеспечения; изучение теории и практики методов и средств согласованного представления и обработки знаний в базах знаний при условии их активности.

Задачи:

Задачами данного курса являются:

- освоение базовых знаний в области информационного моделирования и технологий организации информационных ресурсов;
- приобретение теоретических знаний в создании технологий организации данных, обеспечивающих решение задач в различных предметных областях;
- приобретение теоретических знаний в области представления и обработки знаний;
- освоение методов и средств поддержки и сопровождения баз знаний в прикладных интеллектуальных системах;
- проведение собственных теоретических и экспериментальных исследований в области информационного моделирования и организации информационных ресурсов в вычислительных системах;
- приобретение навыков работы с современными средствами и программными продуктами моделирования и обработки данных, а также с прикладными системами обработки пространственных данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Теория обучения машин» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль (направленность программы) 15.13.17 Теоретические основы информатики аспирантам очной формы обучения:

a) универсальных (УК)

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

в) профессиональных (ПК):

- готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей вузов, инженеров, технологов (ПК-1);
- готовность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области моделирования и анализа сложных естественных и искусственных систем (ПК-3);
- способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ПК-4);
- способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских работ и проводить научные исследования, готовность к участию в инновационной деятельности (ПК-5).

В результате освоения дисциплины «Технологии организации данных и знаний» обучающийся должен:

Знать:

- фундаментальные понятия информационного моделирования;

- теоретические основы технологий организации информационных ресурсов в вычислительных системах;
- основные инструментальные средства обработки данных;
- основные области применения различных информационных моделей;
- современные проблемы организации информационных ресурсов и проектирования прикладных информационных систем.
- фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний;
- технологии использования моделей согласованности знаний при проектировании баз знаний;
- основные инструментальные средства искусственного интеллекта;
- основные области применения баз знаний;
- современные проблемы проектирования и сопровождения баз знаний в прикладных интеллектуальных системах.

Уметь:

- пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач информационного моделирования;
- делать правильные выводы из сопоставления результатов теории и практики;
- видеть в технических задачах математическое содержание;
- осваивать новые предметные области, теоретические подходы и практические методики;
- работать на современном компьютерном оборудовании и с новыми программными системами;
- эффективно использовать технологии организации данных и компьютерную технику для достижения практически значимых результатов.

Владеть:

- навыками освоения больших объемов информации, представленной в традиционной и электронной форме;
- навыками самостоятельной работы в лаборатории и Интернете;
- культурой постановки и моделирования практически значимых задач;
- навыками грамотной обработки результатов информационного моделирования и сопоставления их с апробированными данными;
- практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач;
- навыками теоретического анализа реальных задач, связанных с представлением и обработкой данных в вычислительных системах.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Курс состоит из двух частей. В первой части изучаются вопросы архитектуры баз данных и управления базами данных; языки определения, манипулирования, модификации и управления данными; рассматриваются основные понятия теории геоинформационных баз данных, способы представления распределенных знаний в Semantic Web. Во второй части курса более глубоко изучаются технологии активных баз данных.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоемкость					
	общая		Из них			
	Зач. Ед.	Час.	Лекц.	Прак.	Сем.	Сам.р.
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ по Учебному плану	5	180	72			108

Аудиторные занятия					
Лекции (Л)	2,0	72	72		
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Самостоятельная работа (СР) без учёта промежуточного контроля:					
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины	3,0	108			108
Вид контроля: зачет (является составной частью кандидатского экзамена)					

3.2. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

Часть 1. Технологии организации данных.

№ раздела	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Количество часов
1	Архитектура систем баз данных.	Информационные системы, задача проектирования информационных ресурсов в терминах модели проблемной области – концептуальная модель. Присвоение имен объектам, модель "сущность-связь", атрибуты (идентифицирующие и описательные), типы запросов. Концептуальное, логическое и физическое представления данных и соответствующие этапы проектирования баз данных, текущее состояние информационной модели. Достижение единого уровня представления программ и данных, логическое представление атрибутов, сущностей и связей: элемент данных, запись, файл, набор КОДАСИЛ, реляционная таблица, база данных, банк данных, функции администратора банка данных на стадии проектирования и при ведении банка данных.	8
2	Управление базами данных.	Основные виды поддерживаемых структур данных, схема и подсхема, схема схем (метамодель), интеллектуальный интерфейс пользователя. Адресация и поиск,	8

		способы адресации, хеширование, индекс. Взаимодействие пользователя с системой управления базой данных, архитектура системы баз данных (классическая и ANSI-SPARC), схема функционирования СУБД, система управления передачей данных, распределенная обработка, архитектура клиент/сервер, языковые средства СУБД (ЯОД – DDL), язык манипулирования данными (ЯМД – DML). Организация данных на носителях в среде хранения, указатели, цепи и кольцевые структуры, физическое представление древовидных и сетевых структур.	
3	Понятие формализованном представлении пространственных данных.	о Классификация по назначению использования и по средствам отображения в памяти ЭВМ. Метрическая и семантическая компоненты пространственных данных. Растровое и векторное представление метрической информации. Топологическое и нетопологическое векторное представление. Обменные и рабочие форматы данных: назначение и взаимосвязь. Проблема стандартизации обменных форматов.	8
4	Основные понятия теории геоинформационных баз данных.	Типы пространственно-временных данных: точечные объекты, линейные объекты, ареалы, атрибутивные данные. Визуализация базы геоданных. Основные топологические характеристики моделей баз геоданных. Способы представления трехмерных моделей	8
5	Введение в реляционные базы данных.	Реляционные системы, разделение данных и связей, реляционная модель, базовые таблицы и представления, домены и кортежи. Значения отношений, переменные отношений, виды отношений. Алгебра отношений и исчисление отношений, реляционные операции: выборка, проекция и соединение. Язык SQL, определение данных, обработка данных, информационная схема. Функциональная зависимость,	8

		транзитивная зависимость, три шага процесса нормализации.	
6	Введение в SQL.	Язык определения данных DDL (data definition language): CREATE, ALTER, DROP, язык модификации данных DML (data modification language): INSERT, UPDATE, DELETE, язык манипулирования данными DML (data manipulation language): SELECT, язык управления данными DCL (data control language): GRANT, REVOKE, SET ROLE. Интерактивный и встроенный языки SQL, различные типы данных, соглашения и терминология, использование SQLDBA в режиме командной строки, создание нового пользователя.	8
7	Язык манипулирования данными.	SELECT в общем виде, определение выборки – предложение WHERE. Использование реляционных и булевых операторов для создания сложных предикатов, элементы математики.	8
8	Язык модификации данных.	Ввод значений, именование столбца для INSERT, вставка результатов запроса, исключение строк из таблицы, изменение значения полей, UPDATE для множества столбцов. Использование подзапросов с командами обновления INSERT, DELETE, UPDATE.	8
9	Язык определения данных.	Создание таблиц – CREATE TABLE, индексы, изменение таблицы – ALTER TABLE, исключение таблицы – DROP TABLE.	8
10	Язык управления данными.	Определение прав доступа к данным, передача привилегий, команда GRANT, использование аргументов ALL и PUBLIC, передача привилегий с использованием GRANT OPTION, лишение привилегий, другие типы привилегий. Переименование таблиц – создание синонимов – CREATE SYNONYM, одновременная работа с множеством пользователей, типы блокировок. Системный каталог, использование представлений для	8

		таблиц каталога.	
11	Проектирование и реализация ООСУБД и РСУБД.	Проектирование распределенных БД. Нормализация. Семантическое моделирование. ER – диаграммы. Получение реляционной схемы из ER – диаграммы. Нормальные формы ER – схем. Внутренняя организация РБД. В-деревья. Объектно-ориентированные модели данных. Языки программирования и запросов ООСУБД. Примеры ООСУБД. Моделирование и реализация ООСУБД и РСУБД. Основные понятия ODL. Объектно-ориентированное проектирование. Интерфейс, атрибуты и связи. Множественность связей в ODL на примере описания классов. Типы в ODL. Множества, мультимножества и списки.	14
12	SQL Server 2000. История SQL Server.	Сетевая архитектура SQL Server. Основные компоненты SQL Server. TRANSACT-SQL. Архитектура базы данных SQL Server. Объекты базы данных. Столбцы. Индексы. Представления. Ограничения целостности. Правила. Значение по умолчанию. Триггеры. Встроенные процедуры. Средства администрирования SQL Server.	8
13	Настройка SQL Server 2000. Инсталляция SQL Server.	Каталоги и базы данных. Инструменты. Настройка свойств Enterprise Manager. Регистрация серверов и удаление регистрационной информации о них.	8
14	Базы данных в Интернете.	Технологии Интернета, используемые для обращения к базам данных. Сервер Web как ядро приложений для Интернета. Интеграция серверов Web и SQL Server.	8
15	Обзор методов доступа к данным: DAO, ADO, RDO.	Ядро баз данных Microsoft Jet. Коллекции объектов DBEngine модели объектов доступа к данным DAO. Доступ к источникам данных ODBC. Модель объектов рабочего пространства ODBC Direct. Объектная модель ADO.	8

16	Технология XML. Создание и обработка XML-документов.	XML-генераторы. Спецификация схем данных для XML-документов. Создание DTD – определения. Спецификация Namespaces. Объектная модель документа DOM. XML-база данных (Native XML Database, NXD) и база данных, поддерживающая XML как тип данных (XML Enabled Database, XED). Язык запросов XPath.	8
17	RDF (Resource Description Framework) - способ представления распределенных знаний и основная технология Semantic Web	Использование форматов XML и N3 для записи RDF. Отличительные особенности RDF. Определение RDF как совокупности трёх правил. Области применимости RDF. Информация, представляемая в RDF, как набор утверждений и как граф. Пример сведения распределённой информации в общую систему на основе RDF представления.	8

Часть 2. Технология активных баз знаний.

№ раздела	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Количество часов
1	Выбор подхода к анализу согласованности знаний	Определение необходимого уровня согласованности знаний. Контролируемая противоречивость. Реструктуризация знаний как источник порождения знаний. Интерпретация сходства для анализа согласованности системы знаний на основе матрицы связности. Структурная и семантическая согласованность. Консонансная функция. Свойства и структура консонансного множества. Поиск консонансного прообраза. Выбор критерия структурной согласованности. Консонанс на орграфах. Взвешенные связи. Поликонсонанс степени N. Классификация по структурному критерию.	14
2	Анализ и контроль структурной согласованности системы знаний	Равновесное слабосогласованное состояние. Описание структуры. Параметрический анализ равноудаленности. Приведение полностью рассогласованного множества в консонанс. Эффективный алгоритм и оценки.	12

		<p>Изменение типа консонансного множества. Теорема устойчивости вида состояния. Свойства вектора поверхинных различий.</p> <p>Алгоритм уменьшения рассогласованности. Минимально удаленное состояние.</p> <p>Обнаружение и устранение диссонансов в базе знаний.</p> <p>Управление согласованностью на основе матрицы связности в условиях поликонсонанса.</p> <p>Проблемы сокращения трудоемкости алгоритмов.</p>	
3	Применение теории структурной согласованности к анализу совокупности слабоформализуемых объектов	<p>Анализ подходов решения задачи диссеминации знаний.</p> <p>Детерминированные методы.</p> <p>Векторные методы. Латентное семантическое индексирование.</p> <p>Определение сходства слабоформализуемых объектов. Две системы уменьшения рассогласованности компонентов: DISSON и RESONANSE.</p> <p>Функциональная схема диссеминации знаний с привлечением экспертного анализа.</p> <p>Анализ согласованности экспертных оценок.</p> <p>Интеллектуальный обработчик тематической информации (система INTELLEGER). Индексация документов. Определение взаимосвязей между документами.</p> <p>Классификация документов.</p> <p>Построение словарных групп.</p> <p>Пользовательский интерфейс системы.</p>	12

Лекционный курс

Порядковый номер лекции	Раздел, тема учебного курса, содержание лекции	Трудоемкость	
		час.	зач. ед.*

	Часть 1 1. Архитектура систем баз данных. Информационные системы, задача проектирования информационных ресурсов в терминах модели проблемной области – концептуальная модель. Присвоение имен объектам, модель "сущность-связь", атрибуты (идентифицирующие и описательные), типы запросов. Концептуальное, логическое и физическое представления данных и соответствующие этапы проектирования баз данных, текущее состояние информационной модели. Достижение единого уровня представления программ и данных, логическое представление атрибутов, сущностей и связей: элемент данных, запись, файл, набор КОДАСИЛ, реляционная таблица, база данных, банк данных, функции администратора банка данных на стадии проектирования и при ведении банка данных.	2	
2	2. Управление базами данных. Основные виды поддерживаемых структур данных, схема и подсхема, схема схем (метамодель), интеллектуальный интерфейс пользователя. Адресация и поиск, способы адресации, хеширование, индекс. Взаимодействие пользователя с системой управления базой данных, архитектура системы баз данных (классическая и ANSI-SPARC), схема функционирования СУБД, система управления передачей данных, распределенная обработка, архитектура клиент/сервер, языковые средства СУБД (ЯОД – DDL), язык манипулирования данными (ЯМД – DML). Организация данных на носителях в среде хранения, указатели, цепи и кольцевые структуры, физическое представление древовидных и сетевых структур.	4	
3	3. Понятие о формализованном представлении пространственных данных. Классификация по назначению использования и по средствам отображения в памяти ЭВМ. Метрическая и семантическая компоненты пространственных данных. Растворное и векторное представление метрической информации. Топологическое и нетопологическое векторное представление. Обменные и рабочие форматы данных: назначение и взаимосвязь. Проблема стандартизации обменных форматов.	2	
4	4. Основные понятия теории геоинформационных баз данных. Типы пространственно-временных данных: точечные объекты, линейные объекты, ареалы, атрибутивные данные. Визуализация базы геоданных. Основные топологические характеристики моделей баз геоданных. Способы представления трехмерных моделей.	2	
5	5. Введение в реляционные базы данных. Реляционные системы, разделение данных и связей, реляционная модель, базовые таблицы и представления, домены и кортежи. Значения отношений, переменные отношений, виды отношений. Алгебра отношений и исчисление отношений, реляционные операции: выборка, проекция и	2	

	соединение. Язык SQL, определение данных, обработка данных, информационная схема. Функциональная зависимость, транзитивная зависимость, три шага процесса нормализации.	
6	6. Введение в SQL. Язык определения данных DDL (data definition language): CREATE, ALTER, DROP, язык модификации данных DML (data modification language): INSERT, UPDATE, DELETE, язык манипулирования данными DML (data manipulation language): SELECT, язык управления данными DCL (data control language): GRANT, REVOKE, SET ROLE. Интерактивный и встроенный языки SQL, различные типы данных, соглашения и терминология, использование SQLDBA в режиме командной строки, создание нового пользователя. 7. Язык манипулирования данными. SELECT в общем виде, определение выборки – предложение WHERE. Использование реляционных и булевых операторов для создания сложных предикатов, элементы мат. Логики.	4
7	8. Язык модификации данных. Ввод значений, именование столбца для INSERT, вставка результатов запроса, исключение строк из таблицы, изменение значения полей, UPDATE для множества столбцов. Использование подзапросов с командами обновления INSERT, DELETE, UPDATE.	2
8	9. Язык определения данных. Создание таблиц – CREATE TABLE, индексы, изменение таблицы – ALTER TABLE, исключение таблицы – DROP TABLE.	2
9	10. Язык управления данными. Определение прав доступа к данным, передача привилегий, команда GRANT, использование аргументов ALL и PUBLIC, передача привилегий с использованием GRANT OPTION, лишение привилегий, другие типы привилегий. Переименование таблиц – создание синонимов – CREATE SYNONYM, одновременная работа с множеством пользователей, типы блокировок. Системный каталог, использование представлений для таблиц каталога.	4
10	11. Проектирование и реализация ООСУБД и РСУБД. Проектирование распределенных БД. Нормализация. Семантическое моделирование. ER – диаграммы. Получение реляционной схемы из ER – диаграммы. Нормальные формы ER – схем. Внутренняя организация РБД. В-деревья. Объектно-ориентированные модели данных. Языки программирования и запросов ООСУБД. Примеры ООСУБД. Моделирование и реализация ООСУБД и РСУБД. Основные понятия ODL. Объектно-ориентированное проектирование. Интерфейс, атрибуты и связи. Множественность связей в ODL на примере описания классов. Типы в ODL. Множества, мультимножества и списки.	2
11	12. SQL Server 2000. История SQL Server. Сетевая архитектура SQL Server. Основные компоненты SQL Server. TRANSACT-SQL. Архитектура базы данных SQL	4
12		2
13		

14	Server. Объекты базы данных. Столбцы. Индексы. Представления. Ограничения целостности. Правила. Значение по умолчанию. Триггеры. Встроенные процедуры. Средства администрирования SQL Server. 13. Настройка SQL Server 2000 Инсталляция SQL Server. Каталоги и базы данных. Инструменты. Настройка свойств Enterprise Manager. Регистрация серверов и удаление регистрационной информации о них.	2
15	14. Базы данных в Интернете. Технологии Интернета, используемые для обращения к базам данных. Сервер Web как ядро приложений для Интернета. Интеграция серверов Web и SQL Server.	2
16	15. Обзор методов доступа к данным: DAO, ADO, RDO. Ядро баз данных Microsoft Jet. Коллекции объектов DBEngine модели объектов доступа к данным DAO. Доступ к источникам данных ODBC. Модель объектов рабочего пространства ODBCDirect. Объектная модель ADO.	2
17	16. Технология XML. Создание и обработка XML-документов. XML-генераторы. Спецификация схем данных для XML-документов. Создание DTD – определения. Спецификация Namespaces. Объектная модель документа DOM. XML-база данных (Native XML Database, NXD) и база данных, поддерживающая XML как тип данных (XML Enabled Database, XED). Язык запросов XPath. 17. RDF (Resource Description Framework) - способ представления распределенных знаний и основная технология Semantic Web.	2
18	Использование форматов XML и N3 для записи RDF. Отличительные особенности RDF. Определение RDF как совокупности трёх правил. Области применимости RDF. Информация, представляемая в RDF, как набор утверждений и как граф. Пример сведения распределённой информации в общую систему на основе RDF представления.	2
19	Часть 2 1. Выбор подхода к анализу согласованности знаний Определение необходимого уровня согласованности знаний. Контролируемая противоречивость. Реструктуризация знаний как источник порождения знаний.	2
20	Интерпретация сходства для анализа согласованности системы знаний на основе матрицы связности. Структурная и семантическая согласованность. Консонансная функция. Свойства и структура консонансного множества. Поиск консонансного прообраза. Выбор критерия структурной согласованности. Консонанс на орграфах. Взвешенные связи.	4
21	Поликонсонанс степени N. Классификация по структурному критерию. 2. Анализ и контроль структурной согласованности	4

	системы знаний Равновесное слабосогласованное состояние. Описание структуры. Параметрический анализ равноудаленности. Приведение полностью рассогласованного множества в консонанс. Эффективный алгоритм и оценки.	4	
22	Изменение типа консонансного множества. Теорема устойчивости вида состояния. Свойства вектора поверхинных различий.	2	
23	Алгоритм уменьшения рассогласованности. Минимально удаленное состояние. Обнаружение и устранение диссонансов в базе знаний. Управление согласованностью на основе матрицы связности в условиях поликонсонанса. Проблемы сокращения трудоемкости алгоритмов.	4	
24	3. Применение теории структурной согласованности к анализу совокупности слабоформализуемых объектов Анализ подходов решения задачи диссеминации знаний. Детерминированные методы. Векторные методы. Латентное семантическое индексирование.	2	
25	Определение сходства слабоформализуемых объектов. Две системы уменьшения рассогласованности компонентов: DISSON и RESONANSE. Функциональная схема диссеминации знаний с привлечением экспертного анализа. Анализ согласованности экспертных оценок.	2	
26	Интеллектуальный обработчик тематической информации (система INTELLEGER). Индексация документов. Определение взаимосвязей между документами. Классификация документов. Построение словарных групп. Пользовательский интерфейс системы.	4	
ИТОГО		72	2,0

3.3. Семинарские занятия

Не предусмотрены

3.4. Практические занятия

Не предусмотрены

3.5. Самостоятельная работа аспирантов

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку.

Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов

Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения (№ недели)	Трудоемкость	
			час.	зач. ед.
Архитектура систем баз данных.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	1н	5	0,14
Управление базами данных.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	2н	5	0,14
Понятие о формализованном представлении пространственных данных.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	3н	5	0,14
Основные понятия теории геоинформационных баз данных.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	4н	5	0,14
Введение в реляционные базы данных.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	5н	5	0,14
Введение в SQL.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	6н	5	0,14
Язык манипулирования данными.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	7н	5	0,14
Язык модификации данных.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	8н	5	0,14
Язык определения данных.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	9н	5	0,14
Язык управления данными.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	10н	5	0,14

Проектирование и реализация ООСУБД и РСУБД.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	11-12н	6	0,16
SQL Server 2000. История SQL Server.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	13н	6	0,16
Настройка SQL Server 2000 Инсталляция SQL Server.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	14н	6	0,16
Базы данных в Интернете.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	15н	6	0,16
Обзор методов доступа к данным: DAO, ADO, RDO.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	16н	6	0,16
Технология XML. Создание и обработка XML-документов.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	17н	6	0,26
RDF (Resource Description Framework) - способ представления распределенных знаний и основная технология Semantic Web	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	18н	5	0,14
Выбор подхода к анализу согласованности и знаний	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	19-21н	5	0,14
Анализ и контроль структурной согласованности системы знаний	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	22-24н	6	0,16
Применение теории структурной согласованности к анализу совокупности слабоформализуемых объектов	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	25-27н	6	0,16

4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущая аттестация аспирантов. Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования –

программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2-не удовлетворительно).

Промежуточная аттестация аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителя директора по научной работе). Аспирант допускается к зачету в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета.

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
Зачтено	Аспирант при ответе демонстрирует знание фундаментальных понятий информационного моделирования, основных инструментальных средств обработки данных и способен пользоваться своими знаниями для решения фундаментальных, прикладных и технологических задач информационного моделирования.
Не засчитано	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала. Не информирован или слабо разбирается в современных проблемах проектирования и сопровождения баз знаний в прикладных интеллектуальных системах.

Вопросы для контроля знаний:

1. Понятие информационной системы, основные задачи проектирования информационных систем, модель «сущность-связь». Приведите примеры.
2. Перечислите основные виды поддерживаемых структур данных.
3. Опишите основные способы взаимодействия пользователей СУБД и информационными системами.

4. Какие основные особенности клиент/серверной архитектуры?
5. В чем заключается основная проблема стандартизации обмена данными? Привести примеры.
6. Какие существуют способы представления моделей (включая трехмерные)? Привести примеры.
7. Что такое реляционная модель и какие у нее есть особенности?
8. SQL, основные конструкции DDL и DML.
9. Перечислите основные способы и инструменты проектирования БД?
10. SQL Server: особенности архитектуры, объекты, правила, триггеры, встроенные процедуры.
11. Перечислите основные инструменты и способы настройки и администрирования SQL Server базы данных.
12. Особенности обеспечения доступа к базам данных при разработке WEB-приложений.
13. Опишите особенности методов доступа к данным: DAO, ADO, RDO.
14. Опишите способы создания и обработки документов с помощью технологии XML.
15. Для чего используется технология Semantic Web?
16. RDF (Resource Description Framework) как способ представления распределенных знаний.
17. Приведите основные положения комбинаторной теории обучения.
18. В чем основная сложность задачи отбора признаков? Какие алгоритмы могут применяться для решения этой задачи?
19. Какие существуют способы представления знаний?
20. Как осуществляется выбор способа представления знаний для решения задач?
21. Какие существуют подходы к анализу согласованности знаний?
22. Что такое противоречия в представлении знаний? Способы избавления от противоречий.
23. Что такое согласованность и рассогласованность системы?
24. Теорема устойчивости вида состояния.
25. Алгоритм уменьшения рассогласованности.
26. Какие существуют методы обнаружения и устранения диссонансов в базе знаний?
27. Какие существуют подходы решения задачи диссеминации знаний.
28. Методы работы с документами: индексация, классификация, определение взаимосвязей.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ФИЦ ИУ РАН - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ФИЦ ИУ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

Часть 1

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004.
2. Дюк В., Самойленко А. Data Mining. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001.
3. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. Седьмое издание. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
4. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж.Д., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс – М.: Вильямс, 2003

5. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Геоинформатика. – М.: МаксПресс, 2001.
6. Обзор методов доступа к данным: DAO, ADO, RDO.
http://alibek09.narod.ru/vb/articles/dba/#p01_title#p01_title
7. Виейра Р. Программирование баз данных Microsoft SQL Server 2008. Базовый курс. – М: Вильямс, 2010, 816 с. http://shtonda.blogspot.com/2009/07/microsoft-sql-server-2008_13.html
8. XML и базы данных. <http://xmlhack.ru/texts/02/followNose/followNose.html>
9. Краткое введение в RDF. <http://rdfabout.com/quickintro.xpd>

Часть 2

10. Дулин С.К. Структурная согласованность данных и знаний (учебное пособие).– М.: МЗ-Пресс, 2005. 143 с.
11. Дулин С.К. Введение в теорию структурной согласованности. – М.: ВЦ РАН, 2005. 135 с.
12. Люггер Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е издание, Спб.: Издательский дом «Вильямс», 2003. 864 с.
13. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000, 384 с.
14. Дулин С.К., Дулина Н.Г., Киселев И.А. Тематический мониторинг информационных сообщений. – М.: ВЦ РАН, 2000, 83 с.
15. Дулин С.К., Розенберг И.Н. Об одном подходе к структурной согласованности геоданных // Мир транспорта, 2005, № 3. С. 16-29.
16. Дулин С. К., Самохвалов Р. В. Оценка эффективности экспериментального анализа диссеминации неструктурированной текстовой информации // Изв. РАН. Теория и системы управления, 2003, №1. С.73-81.
17. Дулин С.К., Дулина Н.Г. О проблеме согласованности базы геоданных – М.: ВЦ РАН, 2007. 21 с.
18. Дулина Н.Г., Уманский В.И. Структуризация проблемы улучшения пространственной согласованности баз геоданных – М.: ВЦ РАН, 2009. 40 с.

Дополнительная литература

Часть 1

1. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. – М., Издательский центр «Академия», 2005 – 176 с.
2. Барсегян А.А. и др. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
3. Карпова Т.С. Базы данных. Модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2001.
4. Коннолли Т.. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. – М.: Вильямс, 2003.
5. Д. Кренке. Теория и практика построения баз данных. 8 изд. М.: Питер, 2003.
6. Дьюсон Р. SQL Server 2008 для начинающих разработчиков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009, 704 с.

Часть 2

7. Averkin A.N., Dulin S.K. Decrease of contradiction in active knowledge system // Computers and Artificial Intelligence (CSSR) 1986. V.5, № 3, pp.235-240.
8. Michalski R.S., Stepp R.E. Conceptual clustering: inventing goal-oriented classifications of structured objects // Machine Learning, V.2, Morgan Kaufmann Publishers, Los Altos, 1986.
9. Дулин С.К. Введение в диссонансную логику // Вычислительные машины и искусственный интеллект. ЧССР. 1982. Т.1. № 4. с.291-299.

10. Harary F. On the notion of balance of a signed graph // Michigan Math. J., 1953-1954. V.2, pp. 143-146.
11. Дулин С.К. Согласование структур в условиях расширенного понятия консонанса // Изв. АН СССР. Техн. Кибернетика, 1989, № 5. с. 86-93.
12. Auluk F.C. An asymptotic formula for $p_k(n)$, J. Indian Math. Soc. (N1S1), 1942. 6, pp.113-114.
13. Дулин С.К. Анализ структуры рассогласованных множеств // Изв. АН СССР. Техническая кибернетика, 1985, №5. с. 18-28.
14. Katai O., Iwai S. On the characterization of balancing process of social systems and the derivation of the minimal balancing process. IEEE Transactions on systems, man and cybernetics, 1978, V.8, № 5.
15. Дулин С.К., Киселев И.А. Управление структурной согласованностью в базе знаний // Изв. АН СССР. Техн. кибернетика, 1991. №5. с.29-39.
16. Дулин С.К., Киселев И.А. Knowledge base simulation in document data bases // Изв. РАН. Теория и системы управления, 1997, №5. с. 43-47.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 15.13.17 программа специальности «Теоретические основы информатики» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерное моделирование и визуализация, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

ИСПОЛНИТЕЛИ (разработчики программы):

д.т.н., проф. С.К.Дулин

«_____»_____ 2015 г.