



**Нижегородский филиал
Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет информатики, математики и компьютерных наук
Кафедра информационных систем и технологий

Рабочая программа дисциплины «Управление данными»

для образовательной программы «Бизнес-информатика»
направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»
уровень бакалавр

Разработчик программы:
Савченко А.В., д.т.н., доцент, avsavchenko@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры Информационных
систем и технологий «__» _____ 2016 г.
Зав. кафедрой Н.В.Асеева

Рекомендована Академическим советом образовательной программы
«__» _____ 2016 г., № протокола _____

Утверждена «__» _____ 2016 г.
Академический руководитель образовательной программы
А.Н. Визгунов _____

Нижний Новгород, 2016

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.



1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки для направления 38.03.05 – «Бизнес-информатика» подготовки бакалавра.

Программа разработана в соответствии с:

- ОС НИУ ВШЭ по направлению 38.03.05 – «Бизнес-информатика»
- ОП для направления подготовки 38.03.05 – «Бизнес-информатика»
- Объединенным учебным планом университета по направлению подготовки 38.03.05 – «Бизнес-информатика», утвержденным в 2014 году.

2 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Управление данными" являются формирование у студентов четкого представления места и роли современных систем управления базами данных, освоение теоретических основ моделирования и обработки информации, понимание тенденций развития отрасли и направления перспективных исследований, изучение студентами принципов построения современных систем поддержки принятия решений на основе технологий Data Warehousing и OLAP, разработки информационно-поисковых систем. Лекционный курс направлен на подготовку специалистов, способных проводить информационное моделирование предметной области и решать прикладные задачи обработки информации на высоком техническом уровне. Практические занятия служат для получения устойчивых навыков работы с современными системами управления базами данных (далее СУБД) в качестве администратора и прикладного программиста. Основное внимание уделяется изучению SQL-ориентированных баз данных с архитектурой «клиент-сервер» с использованием СУБД PostgreSQL, Oracle XE и MySQL, а также современных NoSQL архитектур.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать сложившуюся в отечественной и зарубежной практике терминологию баз данных, виды информационных моделей и соответствующее языковое обеспечение, основные типы систем управления базами данных, их архитектуру, функции и принципы использования СУБД в организации, математические методы, влияющие на принципы разработки СУБД;
- Уметь применять полученные знания к решению вопросов проектирования логической структуры баз данных, формированию запросов к реляционным базам данных на языке SQL
- Иметь навыки формулирования запросов на языке SQL, работы в многопользовательской СУБД с архитектурой «клиент-сервер», информационного моделирования предметной области и интеграции баз данных с существующими информационными системами на предприятии

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:



Компетенция	Код по ОС НИУ	Уровень формирования компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированной компетенции
Способность проектировать архитектуру электронного предприятия	ПК-29	РБ СД	Обладает опытом изучения предметной области с различных точек зрения, проектирования структур баз данных в соответствии с требованиями задачи	Лекционные и семинарские занятия в соответствии с содержанием дисциплины, самостоятельная работа	Промежуточный экзамен, коллоквиум
Способность разрабатывать контент и ИТ-сервисы предприятия и Интернет-ресурсов	ПК-30	РБ СД	Применяет современные объектно-ориентированные языки программирования, клиент-серверные технологии и языки манипулирования и описания данных для реализации ИТ-сервисов предприятия и Интернет-ресурсов	Лекционные и семинарские занятия в соответствии с содержанием дисциплины, самостоятельная работа	Итоговый экзамен, проверка домашних заданий, контрольная работа

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к базовой части дисциплин профессионального цикла, обеспечивающих подготовку бакалавра. Изучается на 3-м курсе в 1-4 модулях.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Теоретические основы информатики;
- Программирование;

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- основные принципы управления информационными системами;
- современные методы проектирования и реализации информационных систем;
- основные алгоритмы и структуры данных для быстрого поиска информации;
- программирование на языках Java и C++

Основные положения данного курса используются при изучении дисциплин "Архитектура предприятия", "Информационная безопасность", "Корпоративные информационные системы" и написании КР и ВКР.

5 Тематический план учебной дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины – 7 з.е.

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1	Назначение и основные принципы	30	10	10	10



	архитектуры систем управления базами данных. Понятие модели данных.				
2	Теоретические основы реляционных систем управления базами данных. Основные принципы проектирования структуры реляционных баз данных.	64	14	14	36
3	Языковое обеспечение современных систем управления базами данных	72	16	16	40
4	Современные технологии распределенных систем управления базами данных	30	6	6	18
5	Хранилища данных	22	4	4	14
6	Перспективные направления развития технологии баз данных. NoSQL	48	12	12	24
Итого		266	62	62	142

6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	3 курс				Параметры
		1	2	3	4	
Текущий (неделя)	Контрольная работа	4				Письменная работа 60 минут по реляционной алгебре и реляционному исчислению
	Коллоквиум				8	Коллоквиум по NoSQL СУБД, 4-5 тыс. слов
	Домашнее задание		7			Практическая работа по языку SQL с оформлением отчета
Промежуточный	Экзамен		*			Письменная работа 45 мин
Итоговый	Экзамен				*	Заключительная письменная работа по материалам курса 45 мин

6.1 Критерии оценки знаний, навыков

Контроль знаний студентов включает формы текущего, промежуточного и итогового контроля.

Текущий контроль осуществляется в течение четырех модулей. По курсу предусмотрен текущий контроль знаний (контрольная работа, коллоквиум и домашнее задание) и работы студентов на практических занятиях. Каждая форма текущего контроля оценивается 10-балльной оценкой, которая выставляется в рабочую ведомость преподавателя. По результатам текущего контроля организуются индивидуальные консультации в рамках второй половины рабочего дня преподавателя.

Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение домашних работ (заданий к семинарам по темам, указанным в тематическом плане программы).

Форма промежуточного контроля – письменный экзамен по окончании второго модуля курса, который включает в себя 5 практических задач по материалам курса и оценивается по 10-балльной шкале. Продолжительность экзамена – 45 мин.



Форма итогового контроля – письменный экзамен по окончании четвертого модуля курса, который включает в себя 5 практических задач по материалам курса и оценивается по 10-балльной шкале. Продолжительность экзамена – 45 мин.

Коллоквиум:

- высшая оценка в 10 баллов выставляется при отличном выполнении задания, то есть при наличии полных (с детальными пояснениями и культурой выкладок), оригинальных и правильных решений задач, верных ответов и высококачественного оформления работы.
- оценка в 7-8-9 баллов выставляется при наличии решений задач и правильных ответов, но при отсутствии какого-либо из выше перечисленных отличительных признаков, как, например: детальных выкладок или пояснений, качественного оформления, представления алгоритма или последовательности решения задач.
- Оценка в 6 баллов выставляется при наличии отдельных неточностей в ответах (включая грамматические ошибки) или неточностях в решении задач не принципиального характера (опiski и случайные ошибки арифметического характера).
- Оценка в 5 баллов выставляется в случаях, когда в ответах и в решениях задач имеются неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании вопросов и требующие дополнительного обращения к тематическим материалам.
- Оценка в 4 балла выставляется при наличии серьезных ошибок и пробелов в знаниях по контролируемой тематике.
- Оценка в 3 балла выставляется при наличии лишь отдельных положительных моментов в представленной работе.
- Оценка в 2 балла выставляется при полном отсутствии положительных моментов в представленной работе.
- Оценка в 1 или 0 баллов выставляется в случаях, когда небрежные записи, неправильные ответы и решения, кроме того, сопровождаются какими-либо демонстративными проявлениями безграмотности или неэтичного отношения к изучаемой теме и предмету в целом.

Домашнее задание:

оценка в 10 баллов проставляется в исключительных случаях самостоятельно проведенной работы, результаты которой могут в дальнейшем использоваться в учебном процессе или в исследовательской работе студента;

оценка в 8-9 баллов проставляется при самостоятельно разработанном или удачно адаптированном и отлично представленном исследовании по выбранной тематике;

оценка в 6-7 баллов проставляется при своевременно выполненном и самостоятельно представленном исследовании по выбранной тематике;

оценка в 4-5 баллов проставляется при частичном, несамостоятельном участии в выполнении работ над заданием;

оценка в 2-3 балла проставляется, когда студент не может самостоятельно представить работу или когда работа носит явные признаки заимствований (работу предлагается переделать);

оценка в 1 балл проставляется при наличии каких-либо демонстративных проявлений безграмотности и неэтичного отношения к работе.

Контрольная работа:



высшая оценка в 9 баллов (10 баллов только в исключительных случаях) проставляется при полностью правильных ответах на вопросы и отличном выполнении заданий (правильном решении задачи, четком и исчерпывающем ее представлении);

почти отличная оценка в 8 баллов проставляется при полностью правильных ответах на вопросы и отличном выполнении заданий, но при отсутствии четкого и исчерпывающего представления решаемой задачи;

оценка в 7 баллов проставляется при правильных ответах на вопросы и правильном решении задачи, но при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы;

оценка в 6 баллов проставляется при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы (включая грамматические ошибки) или неточностях в решении задачи непринципиального характера (описки и случайные ошибки);

оценка в 5 баллов проставляется в случаях, когда в ответах на вопросы и в решении задачи имеются неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании изучаемой дисциплины и требующие дополнительного обращения к учебным материалам;

оценка в 4 балла проставляется при наличии серьезных ошибок в ответах на вопросы и в решении задачи, что свидетельствует о наличии пробелов в знании изучаемой дисциплины;

оценка в 3 балла проставляется при наличии лишь отдельных положительных моментов в ответах на вопросы и в решении задач, говорящих лишь о потенциальной возможности в последующем более успешного выполнения заданий; оценка в 3 балла, как правило, ведет к повторному решению дополнительной задачи;

оценка в 2 балла проставляется при полном отсутствии положительных моментов в ответах на вопросы и в решении задачи и, как правило, ведет к повторному написанию контрольной работы в целом;

оценка в 1 балл проставляется в тех случаях, когда наряду с неправильными ответами на вопросы и решением задачи имеют место какие-либо демонстративные проявления безграмотности или неэтичное отношение к изучаемой дисциплине.

Высший балл при оценивании видов работ, не допускающих контроля за личным выполнением (домашние расчетные задания), может быть увязан с результатами контрольной работы по текущей теме.

Экзамены (промежуточный и итоговый контроль):

На экзамене, представляющем собой письменные ответы на вопросы и решение задачи с последующим собеседованием, оценка проставляется следующим образом:

высшая оценка в 9 баллов (10 баллов только в исключительных случаях) проставляется при отличном выполнении заданий (полных, с примерами и возможными обобщениями ответов на вопросы, при правильном решении задачи и детальном ее представлении);

почти отличная оценка в 8 баллов проставляется при полностью правильных ответах на вопросы и решении задачи, но при отсутствии примеров и обобщений, а также детального представления решаемой задачи;

оценка в 7 баллов проставляется при правильных ответах на вопросы и правильном решении задачи, но при отсутствии пояснений и обобщений, а также детального представления решаемой задачи;

оценка в 6 баллов проставляется при наличии отдельных неточностей в ответах на вопросы или неточностях в решении задачи непринципиального характера (описки и случайные ошибки);

оценка в 4-5 баллов проставляется в случаях, когда в ответах на вопросы и в решении задачи имеются существенные неточности и ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании изучаемой дисциплины;

оценка в 2-3 балла проставляется при наличии лишь отдельных положительных моментов в ответах на вопросы и в решении задачи;



оценка в 1 балл проставляется в тех случаях, когда наряду с неправильными ответами на вопросы и решением задачи имеют место какие-либо демонстративные проявления безграмотности или неэтичное отношение к изучаемой дисциплине.

По результатам устного собеседования с преподавателем возможны корректировки оценки в ту или иную сторону.

6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

Промежуточная оценка $O_{\text{промежуточная 1}}$ рассчитывается следующим образом

$$O_{\text{промежуточная 1}} = 0,6 \cdot O_{\text{накопленная 1 этапа}} + 0,4 \cdot O_{\text{промежуточный экзамен}}$$

Накопленная оценка за 1,2 модули учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{накопленная 1 этапа}} = 0,7 \cdot O_{\text{текущий 1 этапа}} + 0,15 \cdot O_{\text{ауд}} + 0,15 \cdot O_{\text{сам. работа}}$$

где $O_{\text{текущий 1 этапа}}$ рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП, в форме контрольной работы $O_{\text{к/р}}$ и домашнего задания $O_{\text{д/з}}$

$$O_{\text{текущий 1 этапа}} = 0,25 \cdot O_{\text{к/р}} + 0,75 \cdot O_{\text{д/з}};$$

Накопленная оценка за 3,4 модули учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{накопленная 2 этапа}} = 0,7 \cdot O_{\text{текущий 2 этапа}} + 0,15 \cdot O_{\text{ауд}} + 0,15 \cdot O_{\text{сам. работа}}$$

где $O_{\text{текущий 2 этапа}}$ рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП (коллоквиума $O_{\text{кол}}$)

$$O_{\text{текущий 2 этапа}} = 1,0 \cdot O_{\text{кол}};$$

Результирующая оценка $O_{\text{результ}}$ за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результ}} = 0,8 \cdot (O_{\text{промежуточная 1}} + O_{\text{накопленная 2 этапа}}) : 2 + 0,2 \cdot O_{\text{экзамен}}$$

Полученные после округления этих величин до целого значения **выставляются в диплом** как **результирующие оценки по 10-балльной шкале**.

7 Содержание дисциплины

Раздел 1 Назначение и основные принципы архитектуры систем управления базами данных. Понятие модели данных.

Содержание тем: Предмет и задачи информационного моделирования. Понятие информационной системы. Задачи систем обработки данных. Различные уровни представления данных. Эволюция методов унификации хранения и доступа к информации на примере файлов. Причины перехода к СУБД. Терминология СУБД: банк и база данных, ЯОД, ЯМД. Эталонная архитектура СУБД. Категории СУБД, различия и возможности. Категории пользователей СУБД (администраторы, непостоянные пользователи, конечные пользователи, прикладные программисты, информационные аналитики), их требования к СУБД и необходимые навыки. Жизненный цикл



базы данных. Модели данных: логические структуры и механизмы/методы работы. Требования к моделям данных. Концептуальные модели данных. Модель "сущность-связь". Диаграммы классов, сценариев использования UML.

Количество часов аудиторной работы 20.

Литература по разделу: [1, 2, 5, 10, 12, 13, 31]

Раздел 2 Теоретические основы реляционных систем управления базами данных. Основные принципы проектирования структуры реляционных баз данных.

Содержание тем: Реляционная модель данных. Реляционная алгебра. Терминология реляционных отношений. Реляционные операции манипулирования данными. Инфологическое и даталогическое проектирование. Понятие нормальных форм в реляционной модели. Потребность в объектно-реляционном отображении для объектно-ориентированных информационных систем. Алгоритмы объектно-ориентированного отображения. Коллекция идентичности.

Количество часов аудиторной работы 28.

Литература по разделу: [1-3, 5, 7-13, 16, 17, 19, 27-29]

Раздел 3 Языковое обеспечение современных систем управления базами данных

Содержание тем: Требования к языковым средствам СУБД. История. Классификация. Дополнительные сведения о SQL. Типа данных PostgreSQL 9 и Oracle XE 11g. Основные инструкции SQL в PostgreSQL 9 и Oracle XE 11g. Интерфейсы СУБД с прикладными программами. JDBC, Embedded SQL. Клиент-серверная организация приложений на основе технологий баз данных. Активный сервер баз данных. Понятие хранимой процедуры (persistent stored module). Языки PL/pgSQL СУБД PostgreSQL и PL/SQL СУБД Oracle. Понятие целостности данных. Триггеры, их реализация в PostgreSQL 9 и Oracle XE 11g.

Количество часов аудиторной работы 32.

Литература по разделу: [1, 2, 5, 6, 11-18, 27-30]

Раздел 4 Современные технологии распределенных систем управления базами данных

Содержание тем: Основные элементы архитектуры «клиент-сервер». Архитектура промышленных СУБД, различные варианты КС. Особенности многопользовательской работы. Работа в гетерогенных системах (ODBC, IDAPI). Понятие распределенной СУБД. Основные принципы размещения схемы распределенной БД. Преимущества и недостатки распределенных СУБД. Понятие транзакции, основные свойства транзакций. Алгоритмы поддержания целостности и восстановления данных на основе механизма транзакций. Мониторы транзакций. Основные стандарты на транзакционную обработку данных в современных информационных системах. Алгоритм двухфазной блокировки.

Количество часов аудиторной работы 12.

Литература по разделу: [1, 2, 5, 6, 10, 12-15, 27-29]



Раздел 5 Хранилища данных

Содержание тем: Понятие интеллекта бизнеса (Business Intelligence) и его воплощение в технологии DataWarehousing. Основные сведения о базах данных и экспертных системах. Концепция распространения информации. Основные свойства хранимых и обрабатываемых данных. Разные категории программных систем (DataWarehouse и Data Mart). Аналитическая система Basegroup Deductor. Практическая реализация технологий Data Warehousing в системе Deductor

Количество часов аудиторной работы 8.

Литература по разделу: [1-4, 11, 12, 19, 26]

Раздел 6 Перспективные направления развития технологии баз данных. NoSQL

Содержание тем: Недостатки современных СУБД. Постреляционная модель данных. Объектно-ориентированные СУБД. Ограничения SQL-ориентированных СУБД. Основные виды NoSQL СУБД. Распределенное хранение данных, sharding. Агрегатные модели данных. Хранилища «ключ-значение», документно-ориентированные и столбцовые СУБД. Графовые модели данных

Количество часов аудиторной работы 24.

Литература по разделу: [20-25]

8 Образовательные технологии

В ходе практических занятий осуществляется подробный разбор решений типичных задач текущей тематики, заслушиваются доклады студентов по текущей тематике. При реализации учебных задач дисциплины предусмотрено широкое использование современных интеллектуальных систем, библиотек, визуализация данных и результатов решения задач и компьютерный эксперимент.

8.1 Методические рекомендации преподавателю

Глубокие знания предмета следует представлять в максимально доступной, понятной и мотивированной форме. Следует постоянно совершенствовать материалы занятий с учетом последних достижений и разработок.

Изучение теоретического материала поддерживается практическими и лабораторными занятиями. Курс призван также повысить общую эрудицию студентов, показать методы создания моделей и применения средств ИКТ в различных областях.

На *лекциях* используется «проблемный» подход к изложению материала: материал каждой лекции иллюстрируется примерами, рассматриваются нестандартные ситуации, требующие решения с использованием рассматриваемого материала.

На *практических занятиях* используются следующие методы обучения и контроля усвоения материала:

- 1) выполнение заданий по теме занятия сопровождается контрольным опросом;
- 2) обсуждение различных вариантов решения, предложенных студентами, сравнение решений, анализ возможных ситуаций.



8.2 Методические указания студентам

При выполнении самостоятельных и практических работ по изученным технологиям управления данными поощряется использование самостоятельно найденной справочной информации и программных разработок из Интернет-источников, но с обязательной ссылкой на адрес сайта и авторов использованных материалов. Предпочтительной представляется работа, выполненная, например, в виде адаптации существующего алгоритма, реализации информационной системы на другом языке программирования или интеграции в целостную систему с указанием изменений, выполненных в оригинальном алгоритме с объективной оценкой характеристик полученного решения. Приветствуется работа с актуальными материалами из зарубежной профессиональной периодики, посвященными обсуждению реальных проблем построения и эксплуатации интеллектуальных алгоритмов в выбранной для самостоятельной работы предметной области.

8.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов НИУ ВШЭ – Нижний Новгород», утвержденными УМС от 30.04.2014, протокол № 4.

9 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

9.1 Тематика заданий текущего контроля

Примерные задания для домашнего задания:

1. Типичные информационные запросы в информационной системе по книжной торговле.
2. Типичные информационные запросы в информационной системе бюро по трудоустройству.
3. Типичные информационные запросы в информационной системе пункта проката.
4. Типичные информационные e запросы в информационной системе медицинского учреждения.
5. Типичные информационные запросы в информационной системе отдела кадров.
6. Типичные информационные запросы в информационной системе отдела заказов.
7. Типичные информационные запросы в информационной системе морского порта
8. Типичные информационные запросы в информационной системе автопредприятия.
9. Типичные информационные запросы в информационной системе авторемонтного предприятия.
10. Типичные информационные запросы в информационной системе отдела мобильных продаж.
11. Типичные информационные запросы в информационной системе дорожно-ремонтной компании.
12. Типичные информационные запросы в информационной системе отделения потреб. кооперации.
13. Типичные информационные запросы в информационной системе железной дороги.
14. Типичные информационные запросы в информационной системе сетевого маркетинга.
15. Типичные информационные запросы в информационной системе авиа-предприятия.
16. Типичные информационные запросы в информационной системе тур. оператора.
17. Типичные информационные запросы в информационной системе распределенного вычислительного центра.
18. Типичные информационные запросы в информационной системе страховой фирмы.
19. Типичные информационные запросы в информационной системе по обслуживанию банкоматов.
20. Типичные информационные запросы в информационной системе мелкой



производственной фирмы.

21. Типичные информационные запросы в информационной системе снабжения.
22. Типичные информационные запросы в информационной системе лесного хозяйства.
23. Типичные информационные запросы в информационной системе поликлиники.
24. Типичные информационные запросы в информационной системе театра.
25. Типичные информационные запросы в информационной системе садоводческого товарищества.
26. Типичные запросы в информационной системе управления электропотреблением.

Тематика *контрольной работы*: применение аппарата реляционной алгебры и реляционного исчисления для составления запросов к базе данных клиентов торговой системы

Темы *коллоквиума* для каждого студента утверждается преподавателем в индивидуальном порядке.

9.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к экзамену (итоговый контроль):

1. Понятие информации и информационных процессов. Роль информации в современном мире.
2. Понятие информационно-поисковой системы, классификация ИПС. Роль ИПС в моделировании информационных процессов.
3. Различные уровни представления данных в фактографических информационных системах. Понятие внешних и внутренних моделей данных, представлений.
4. Эволюция методов унификации хранения и доступа к информации в информационных системах. Причины перехода от позадачного подхода в обработке данных к системам управления базами данных.
5. Основные требования к архитектуре СУБД. Трехуровневая архитектура ANSI/SPARC. Главные компоненты и их назначение.
6. Терминология СУБД: банк и база данных. Категории СУБД, различия и возможности.
7. Категории пользователей СУБД, их требования к СУБД и необходимые навыки.
8. Понятие модели данных. Различные примеры моделей данных. Требования к моделям данных различных групп пользователей.
9. Терминология моделей данных: информационный объект, атрибут, отношение. Виды отношений. Основные группы моделей данных.
10. Иерархическая модель данных. Методы описания объектов и связей между ними. Реализация иерархической модели данных в системе IMS.
11. Сетевая модель данных. Методы описания объектов и связей между ними. Предложения группы CODASYL по практической реализации сетевой модели.
12. Практическая ценность ранних моделей данных (сетевой и иерархической). Основные недостатки.
13. Реляционная модель данных. Основные термины и правила над реляционными отношениями.
14. Ключ и суперключ отношения. Неизвестные значения в отношениях. Правила работы с неизвестными отношениями.
15. Принципы моделирования связей объектов в реляционной модели. Понятия кандидата, первичного и внешнего ключа.
16. Понятие реляционной алгебры. Язык и принципы работы с реляционными отношениями. Методы использования реляционной алгебры для оптимизации запросов в СУБД.
17. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры. Определения, примеры.



18. Реляционные операции реляционной алгебры. Определения, примеры.
19. Понятие полной и избыточной системы операций. Примеры полных неизбыточных систем операций реляционной алгебры.
20. Реляционное исчисление с переменными-кортежами. Формальное определение. Редукция реляционной алгебры к реляционному исчислению с переменными-кортежами.
21. Использование теории предикатов первого порядка для преобразования выражений реляционного исчисления с переменными-кортежами (редукция кванторов всеобщности и оператора логического следствия). Практические примеры на языке SQL.
22. Стандартизация языка SQL- причины, прошлое, настоящее, будущее. Основные организации, занимающиеся стандартизацией SQL. Основные производители SQL-ориентированных СУБД.
23. Основная операция определения схемы и способы задания ограничений целостности в языке SQL. Стандартные типы данных.
24. Структура запросов в языке SQL. Основные элементы запроса (список выборки, блок FROM, WHERE, GROUP BY, HAVING, ORDER BY).
25. Операции модификации данных в языке SQL (INSERT, DELETE, UPDATE). Их работа в присутствии введенных ограничений целостности.
26. Операция определения пользовательского представления CREATE VIEW. Назначение, особенности использования.
27. Назначение, и способы использования агрегатных функций в языке SQL. Способы введения новых агрегатных функций в СУБД PostgreSQL и Oracle.
28. Понятие курсора в SQL. Причины появления механизма курсора. Его отличие от оператора выборки. Специфичные операции с курсором.
29. Назначение хранимых процедур в языке SQL. Способы реализации и использования на примере СУБД PostgreSQL и Oracle (операция CREATE FUNCTION).
30. Назначение вложенного SQL (Embedded SQL). Принципы использования и сопутствующий инструментарий на примере СУБД PostgreSQL.
31. Назначение правил в языке SQL. Способы реализации и использования на примере СУБД PostgreSQL и Oracle (операция CREATE RULE).
32. Способы ограничения прав доступа к реляционным данным на примере операции SQL GRANT/REVOKE.
33. Принципы организации СУБД при использовании технологии «клиент-сервер». Задачи, выполняемые клиентским и серверным приложением. Функции пользователей. Архитектура СУБД PostgreSQL.
34. Понятие транзакции в СУБД. «Замечательные» свойства транзакций. Возможности, предоставляемые механизмом транзакций для прикладных программистов. Понятие сохранения (commit) и отката (rollback) транзакции. Реализация транзакций в SQL.
35. Восстановление информации в СУБД на основе механизма транзакций. Основные понятия («грязные» страницы, журнал транзакций, точка синхронизации, откат, повторный запуск). Алгоритмы реализации.
36. Организация параллельного доступа к данным в СУБД на основе механизма транзакций. Аномалии доступа, блокировки, взаимный захват. Управление уровнем защиты транзакции в SQL.
37. Недостатки реляционной модели данных. Другие причины появления новых моделей данных. Основные отличия объектно-реляционной модели данных и конкретная реализация на примере СУБД PostgreSQL и Oracle.
38. Понятие объектно-реляционного отображения. Алгоритмы реализации
39. Назначение документальных информационных систем. Их отличия от фактографических ИС. Основные понятия: информационно-поисковый язык (виды ИПЯ), поисковый образ документа, поисковый образ запроса, дескриптор.



40. Причины широкого распространения, назначение и особенности Хранилищ Данных (data warehouse) и распределенных служб каталогов (напр. LDAP).

41. Отличия аналитических (OLAP) и операционных (OLTP) систем баз данных

42. Snowflake-схема и Star-схема проектирования хранилищ данных.

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

1. Визгунов А.Н., Савченко А.В., Трифионов Ю.В. Базы данных и хранилища данных. Разработка информационных систем с использованием СУБД Oracle XE и языка Java: учебное пособие.– Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им.Н.И. Лобачевского, 2013 – 278 с.– ISBN 978-5-91326-253-0. Доступна электронная версия
2. R. Elmasri and S.B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 7th ed., Pearson Ed. 2015. 1272 с. Доступна электронная версия

10.2 Дополнительная литература

3. Бабкин Э.А., Козырев О.Р., Куркин А.А., Визгунов А.Н. Информационные системы поддержки принятия решений. Нижний Новгород: Н.Новгород: Литера, 2011. 306 с. Доступна электронная версия
4. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. СПб.: Питер, 2010. Доступна электронная версия
5. Мацяшек Л. А., Лионг Б. Л. Практическая программная инженерия на основе учебного примера. М.: Бином, 2010. Доступна электронная версия.
6. Фейерштейн С., Прибыл Б. Oracle PL/SQL для профессионалов. СПб.: Питер, 2011..
7. Simsion G. C., Witt G. C. (2005). Data Modeling Essentials, Elsevier. Доступна электронная версия
8. Ponniah P. (2001) Data Warehousing fundamentals, John Willey & Sons, Inc. Доступна электронная версия
9. Kimball R., Ross M. (2002) The Data Warehouse toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling, John Willey & Sons, Inc. 2nd ed. Доступна электронная версия
10. Голицына, О.Л. Базы данных: учебное пособие / О.Л.Голицына, И.И.Попов, Н.В.Максимов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, Форум, 2006
11. Кравченко Т.К., Пресняков В.Ф. Инфокоммуникационные технологии управления предприятием, М., ГУ-ВШЭ, 2003.
12. Дейт К. Введение в системы баз данных. М.:Вильямс, 2006.
13. Ржеуцкая С.Ю. Базы данных. Язык SQL Вологда: ВоГТУ, 2010.
14. Richmond Shee, Kirtikumar Deshpande, K. Gopalakrishnan Oracle Wait Interface (2004). A Practical Guide to Performance Diagnostics & Tuning McGraw-Hill Osborne Media
15. Werner De Gruyter, Matthew Hart, Daniel Nguyen (2010). Oracle Enterprise Manager 10g Grid Control Handbook McGraw-Hill Osborne Media.
16. Хемрадхани А. Гибкая разработка приложений на Java с помощью Spring, Hibernate и Eclipse, М.:Вильямс, 2008
17. Тимоти Р. Ф. Java. Карманный справочник, М.:Вильямс, 2008.
18. Мишра С., Бьюли А., Секреты Oracle SQL, СПб.: Питер, 2003.
19. Moss L.T., Atre S. (2003). Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications, Addison-Wesley.
20. Редмонд Э., Уилсон Д.Р. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL, М:ДМК Пресс, 2015.
21. Садаладж П. Дж., Фаулер М. NoSQL. Новая методология разработки нереляционных баз данных, М:Вильямс, 2015



22. Бэнкер К. MongoDB в действии. М.:ДМК Пресс, 2016
23. Робинсон Я., Вебер Дж., Эйфрем Э. Графовые базы данных. Новые возможности для работы со связанными данными. М.:ДМК Пресс, 2016
24. Sequin К. The Little MongoDB Book, 2014, доступна электронная версия URL: <https://github.com/karlseguin/the-little-mongodb-book>
25. Sequin К. The Little Redis Book, 2015, доступна электронная версия URL: <http://openmymind.net/2012/1/23/The-Little-Redis-Book/>

10.3 Справочники, словари, энциклопедии

26. <http://www.basegroup.ru> – Интернет-портал Basegroup, свободно распространяемая версия аналитической платформы Deductor Academic.
27. <http://www.oracle.com/technetwork/database/express-edition/overview/index.html> - Oracle Database 11g Express Edition (XE).
28. <http://www.postgresql.org/> - сайт СУБД PostgreSQL
29. <http://www.mysql.com/> - сайт СУБД MySQL
30. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> - Java SE Downloads
31. <http://ru.wikipedia.org/wiki/UML> - язык UML

10.4 Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства:

- Свободно-распространяемые реляционные СУБД PostgreSQL, Oracle XE, MySQL, MS SQL Server Compact (на выбор)
- Свободно-распространяемые NoSQL СУБД MongoDB, HBase, Cassandra, Node4j, Redis, Riak (на выбор)
- Аналитическая платформа Deductor Academic
- Среда программирования Microsoft Visual Studio.

10.5 Дистанционная поддержка дисциплины

Дистанционная поддержка дисциплины осуществляется путем использования электронной почты для взаимодействия преподавателя и студентов.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проходят в аудиториях, оборудованных следующим мультимедийным оборудованием: преподавательским компьютером (или ноутбуком), экраном, проектором.

Практические занятия проходят в компьютерных классах, оснащенных преподавательским компьютером, персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть с возможностью выхода в интернет.