



**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 «Базы данных»
для майнора «Web-программирование»**

уровень подготовки – бакалавриат

Разработчики программы:

Набиуллин О.Р., к.т.н., доцент, onabiullin@hse.ru

Улитин Б.И., преподаватель, bulitin@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий

«__» _____ 2016 г.

И.о. заведующей кафедрой Н.В. Асеева

Утверждена Академическим советом образовательной программы

«__» _____ 2016 г., № протокола _____

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, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и бакалавров, изучающих дисциплину «Базы данных» (майнор « Web-программирование»).

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика»;
- Программой майнора «Web-программирование».

2 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Базы данных" 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 и разработки информационно-поисковых систем.

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 Web-среде, 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 решениями (в том числе, в Web).

В результате освоения дисциплины студент приобретает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ЕК	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
способен находить, анализировать, реализовать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ИК-4	Студент грамотно анализирует подходы к решению поставленной задачи, обоснованно делает выбор и комбинирует методы и способы достижения цели	Выполнение практических заданий по темам курса



способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИК-2	Студент самостоятельно решает поставленные задачи, оперируя дополнительной литературой	Выполнение практических заданий по темам курса
способен представлять и адаптировать математические знания с учетом уровня аудитории	ИК-12	Студент грамотно анализирует подходы к решению поставленной задачи, обоснованно делает выбор и комбинирует методы и способы достижения цели	Выполнение практических заданий в команде

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к блоку «Дополнительный профиль (Minor)», реализуется на 3-м курсе в 1 и 2 модулях.

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

- навыки работы с компьютером как средством обработки информации;
- современные методы и средства информационных технологий;
- культура мышления, навыки анализа и моделирования;
- современные методы проектирования и реализации информационных систем;
- основные алгоритмы и структуры данных для быстрого поиска информации.

Навыки и компетенции, приобретенные после освоения дисциплины, должны быть использованы в дальнейшем при прохождении производственной и преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
1.	Назначение и основные принципы архитектуры систем управления базами данных. Понятие модели данных.	30	3	6	21
2.	Теоретические основы реляционных систем управления базами данных. Основные принципы проектирования структуры реляционных баз данных.	32	4	8	20
3.	Языковое обеспечение современных систем управления базами данных	32	5	10	17
4.	Современные технологии распределенных систем управления базами данных	32	2	4	26
5.	Перспективные направления развития технологии баз данных. NoSQL	32	4	6	22
6.	Применение баз данных в Web приложениях	32	2	6	24
Итого:		190	20	40	130



6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1-ый год		Параметры
		1	2	
Текущий	Контрольная работа		1	Письменная работа, 40 мин.
	Домашнее задание	1		Практическая работа по языку SQL с оформлением отчета
Итоговый	Экзамен		*	Письменная работа, 80 мин.

6.1 Критерии оценки знаний, навыков

Оценки по всем формам контроля выставляются по 10-балльной шкале. Требования к ответу студента соотносятся с указанными в пункте 3 компетенциями.

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, чётком и исчерпывающем её представлении);

почти отличная оценка в 8 баллов проставляется при полностью правильных ответах на вопросы и отличном выполнении заданий, но при отсутствии чёткого 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 принципиального 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 серьёзных 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, ведёт 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, ведёт 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.

Экзамен:

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 её 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 не принципиального 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.

6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

Преподаватель оценивает работу студентов на практических заданиях и самостоятельную работу, выставя баллы за активность в аудитории и контрольную работу. Оценки за все виды работ выставляются в рабочей электронной ведомости. Критерии их оценивания приведены в пункте 6.1. Доступ к рабочей электронной ведомости обеспечивается благодаря ресурсам компьютерного класса и сети Интернет.

Результирующая оценка $O_{аудиторная}$ за работу в аудитории определяется перед итоговым контролем.

Результирующая оценка $O_{текущий}$ за текущий контроль вычисляется по следующей формуле, где $O_{к/р}$ и $O_{дз}$ – соответственно оценки за контрольную работу и домашнее задание:

$$O_{текущий} = 0,5 \cdot O_{к/р} + 0,5 \cdot O_{дз}$$



Накопленная оценка $O_{\text{нак}}$ определяется перед итоговым контролем по следующей формуле, где $O_{\text{текущий}}$, $O_{\text{аудиторная}}$ – соответственно оценки за текущий контроль и работу в аудитории:

$$O_{\text{нак}} = 0,6 \cdot O_{\text{текущий}} + 0,4 \cdot O_{\text{аудиторная}}$$

Результирующая оценка $O_{\text{итоговый}}$ за итоговый контроль в форме экзамена вычисляется по следующей формуле, где $O_{\text{экзамен}}$ – оценка за работу непосредственно во время экзамена:

$$O_{\text{итоговый}} = 0,6 \cdot O_{\text{экзамен}} + 0,4 \cdot O_{\text{нак}}$$

В диплом выставляется результирующая оценка $O_{\text{дисциплина}}$, которая вычисляется по следующей формуле:

$$O_{\text{дисциплина}} = O_{\text{итоговый}}$$

Способ округления оценок итогового и текущего контролей – арифметический.

7 Содержание дисциплины

Тема 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ. ПОНЯТИЕ МОДЕЛИ ДАННЫХ

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.

Лекции – 3 часа

Практические занятия – 6 часов

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

Тема 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. Инфо-логическое 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.

Лекции – 4 часа

Практические занятия – 8 часов

Литература по разделу: [1-3, 5, 7-12]

Тема 3. ЯЗЫКОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

Требования к языковым средствам СУБД. История. Классификация. Дополнительные сведения о SQL. Типа данных PostgreSQL и MySQL. Основные инструкции SQL в



PostgreSQL и MySQL. 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). Язык PL/pgSQL СУБД PostgreSQL. Понятие целостности данных. Триггеры, их реализация в PostgreSQL и MySQL.

Лекции – 5 часов

Практические занятия – 10 часов

Литература по разделу: [1, 2, 5, 6, 11-12]

Тема 4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

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.

Лекции – 2 часа

Практические занятия – 4 часа

Литература по разделу: [1, 2, 5, 6, 10, 12]

Тема 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ БАЗ ДАННЫХ. NOSQL

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.

Лекции – 4 часа

Практические занятия – 6 часов

Литература по разделу: [1, 2, 5, 6]

Тема 6. ПРИМЕНЕНИЕ БАЗ ДАННЫХ В WEB ПРИЛОЖЕНИЯХ

Разработка web-интерфейсов к базам данных. Взаимодействие Python с PostgreSQL и MySQL. Установка соединения. Запись данных в базу данных. Отображение данных, хранящихся в PostgreSQL и MySQL. Представление информации из базы данных в виде форм. Проектирование и разработка баз данных для построения динамического web-сайта.

Лекции – 2 часа

Практические занятия – 6 часов

Литература по разделу: [1, 2, 9, 10]

8 Образовательные технологии

Лекции с использованием мультимедийных технологий, разбор практических задач и кейсов, выполнение на персональных компьютерах практических заданий и контрольных работ.

8.1 Методические рекомендации преподавателю

Изучение дисциплины должно сопровождаться изложением теоретического материала в соответствии с программой и с использованием современных мультимедийных технологий, а также разбором конкретных теоретических и практических заданий.

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

При проведении практических занятий необходимо организовать современную информационную среду с обеспечением индивидуального доступа студентов к формируемым информационным ресурсам.

Для достижения целевых установок дисциплины преподавателю необходимо интегрировать во взаимосвязанный комплекс содержание практических занятий и выполнение проектных работ.

8.2 Методические указания студентам

Для достижения успеха в освоении дисциплины студент должен самостоятельно выполнять проектные работы, проявлять активность во время аудиторных занятий, демонстрировать способность решать поставленные задачи в оговоренные сроки и стремление оптимизировать предложенные решения, свободно владеть теоретическим материалом, изученным в рамках курса.

Поощряется использование самостоятельно найденной справочной информации и программных разработок из Интернет-источников, но с обязательной ссылкой на адрес сайта и авторов использованных материалов.

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.

9 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

9.1 Тематика заданий текущего контроля

Домашнее задание

1. Типичные информационные запросы в информационной системе по книжной торговле.
2. Типичные информационные запросы в информационной системе пункта проката.
3. Типичные информационные е запросы в информационной системе медицинского учреждения.
4. Типичные информационные запросы в информационной системе отдела заказов.
5. Типичные информационные запросы в информационной системе автопредприятия.
6. Типичные информационные запросы в информационной системе авторемонтного предприятия.
7. Типичные информационные запросы в информационной системе отдела мобильных продаж.
8. Типичные информационные запросы в информационной системе сетевого маркетинга.



9. Типичные информационные запросы в информационной системе тур. оператора.

Контрольная работа

Тема: «Применение аппарата реляционной алгебры и реляционного исчисления для составления запросов к базе данных клиентов торговой системы»

9.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Перечень вопросов к итоговой форме контроля (экзамен)

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 кандидного, 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 избыточных 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 Postgresql и MySQL.
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 Postgresql и MySQL (операция CREATE FUNCTION).
30. Способы ограничения прав доступа к реляционным данным на примере операции SQL GRANT/REVOKE.
31. Принципы организации СУБД при использовании технологии «клиент-сервер». Задачи, выполняемые клиентским и серверным приложением. Функции пользователей. Архитектура СУБД Postgresql.
32. Недостатки реляционной модели данных. Другие причины появления новых моделей данных. Основные отличия объектно-реляционной модели данных и конкретная реализация на примере Postgresql и MySQL.

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

1. Голицына, О.Л. Базы данных [электронный ресурс]: учебное пособие / О.Л.Голицына, Н.В.Максимов, И.И.Попов; ЭБС Znanium. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2009. - 400 с.: ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-098-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=182482>. - Загл. с экрана. Гриф МО РФ.

10.2 Дополнительная литература

2. Общие принципы построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений: учебник / Э.А.Бабкин [и др.]; НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Гос. ун-т - Высшая школа экономики, Нижегор. фил. - Н. Новгород: Изд-во НГТУ, 2008. - 269 с. Гриф МО РФ.
3. Паклин, Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н.Б.Паклин, В.И.Орешков. - СПб.: Питер, 2009. - 624 с. + 1опт. диск (CD-ROM): аналитическая платформа Deductor Academic.
4. Фейерштейн, С. Oracle PL/SQL для профессионалов / С.Фейерштейн, Б.Прибыл; пер. с англ. О.Здир. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2005. - 941 с.
5. Голицына, О.Л. Базы данных: учебное пособие / О.Л.Голицына, Н.В.Максимов, И.И.Попов. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2006.



6. Кравченко, Т.К. Инфокоммуникационные технологии управления предприятием: учебное пособие / Т.К.Кравченко, В.Ф.Пресняков. - М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2003. - 272 с. - (Учебники Высшей школы экономики).

10.3 Литература для самостоятельного изучения

7. <http://www.basegroup.ru> – Интернет-портал Basegroup, свободно распространяемая версия аналитической платформы Deductor Academic.
8. <http://www.oracle.com/technetwork/database/express-edition/overview/index.html> – Oracle Database 11g Express Edition (XE).
9. <http://www.postgresql.org/> – сайт СУБД PostgreSQL.
10. <http://www.mysql.com/> – сайт СУБД MySQL.
11. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> – Java SE Downloads.
12. <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);
- интегрированную среду разработки программного обеспечения MS Visual Studio.

10.5 Дистанционная поддержка дисциплины

Предусмотрена поддержка учебной дисциплины в виде электронных документов, содержащих авторские учебные пособия и практикумы, а также 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.

Разработчики программы: _____ / Набиуллин О.Р. /
_____ / Улитин Б.И. /