

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет информатики и информационных технологий

Образовательный модуль

**«Программное обеспечение для автоматизированного
проектирования и управления в промышленности»**

Направление подготовки:
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль подготовки:
«Информационные системы и технологии»

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА БД ПРЕДПРИЯТИЯ»

Квалификация(степень) выпускника
бакалавр

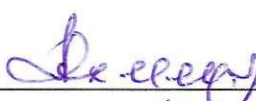
Форма обучения- **очная**

Рабочая программа составлена соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования в рамках дополнительного образовательного модуля «**Программное обеспечение для автоматизированного проектирования и управления в промышленности**» по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии.

Разработчик: кафедра информатики и информационных технологий,
Абдуллаев Габид Шаванович, кандидат экономических наук, доцент

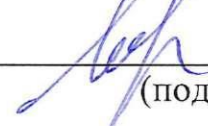


Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Информатики и информационных технологий
от «2» 07 2016 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  проф. Ахмедов С.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий

от «7» 8 2016 г., протокол № 1

Председатель  доц. Камилев К.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «7» 10 2016 г.



Зам. директора по техническим вопросам  Халимбеков М.А.

Аннотация рабочей программы дисциплины

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является теоретическое и практическое освоение методов и технологий формирования современных баз данных, являющихся основой любой информационной системы, создаваемой в любой сфере человеческой деятельности.

Задачи дисциплины: Дать необходимые для инженера знания в области построения баз данных, как ядра любой прикладной информационной системы и сформировать умения и привить навыки, требуемые для формирования общекультурных и профессиональные компетенций, реализация которых приводит к созданию основных объектов профессиональной деятельности - баз данных.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

знакомство с основными технологиями построения современных БД и СУБД;

знакомство с основными понятиями и методами организации реляционных баз данных и манипулирования ими;

приобретение навыков проектирования реляционных БД;

приобретение навыков использования языка SQL для создания БД и манипулирования данными.

подготовка студентов к изучению других дисциплин по информационным технологиям.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

№ компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов по дисциплине
1	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Знать: математические основы баз данных. Уметь: применять в профессиональной деятельности знания математических основ баз данных. Владеть: навыками использования математических основ баз данных в профессиональной деятельности.
2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Знать: основные определения, методы и язык баз данных; цели, задачи и особенности информационного поиска, значение и место библиографического поиска как важной части информационного поиска, особенности библиографического поиска; основные требования информационной безопасности; современные информационно-коммуникационные технологии для информационного поиска. Уметь: практически оценивать информацию с позиций ее актуальности, надежности и полноты; применять современные информационные

		<p>технологии поиска, систематизации и обработки информации;</p> <p>проводить тематический и индексный поиск по заданному критерию;</p> <p>Владеть:</p> <p>языком предметной области;</p> <p>навыками информационного и библиографического поиска с возможным использованием разных источников информации:</p> <p>карточных и электронных каталогов библиотек, библиографических картотек, библиографических изданий, ресурсов открытого Интернета, библиографических баз данных.</p>
3	<p>Способностью осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач</p>	<p>Знать: базовые понятия в области построения и работы с базами данных, такие, как базы данных (БД) и системы управления базой данных(СУБД). Выбор системы управления базами данных. Жизненный цикл базы данных. Уровни моделей и этапы проектирования БД. Инфологическое моделирование. Языковые средства современных СУБД. Даталогическое моделирование. Проектирование на физическом уровне. Средства и методы проектирования БД.</p> <p>Уметь: формулировать и представлять конкретные задачи на программирование, связанные с базами данных; проектировать программные продукты одним из звеньев архитектуры которых является база данных.</p> <p>Владеть: практическими навыками работы в современных СУБД.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **108** академических часов.

Объем аудиторной нагрузки **66** академических часов

Объем самостоятельной работы студента **42** часа

4.2. Структура дисциплины.

Разделы и темы дисциплины	Виды учебной работы				Самостоятельная работа	Формы контроля
	Лекции	Практ. занятия	Лабораторные занятия	Конт. раб. самост.		
Модели БД. Реляционные БД. Нормальные формы Структура БД Проектирование объектов БД.	2	2	2			Проверка лаб. работы, КР
Связывание таблиц и обеспечение целостности данных	2	2	2		2	Проверка лаб. работы, КР
Запросы выборка в БД. Типы запросов в БД	2	2	2		2	Проверка лаб. работы, КР
Операторы SQL. Оператор Select и его структура.	2	2	2		2	Проверка лаб. работы, КР
СУБД Visual FoxPro, MS SQL, MY SQL,	2	2	2		2	Проверка лаб. работы, КР
Математические расчеты в БД и массивы	2	2	2		2	Проверка лаб. работы, КР
Объектно-ориентированное программирование в СУБД.	2	2	2		2	Проверка лаб. работы, КР
Объектные расширения реляционных СУБД.	2	2	2		4	Проверка лаб. работы, КР
Базы данных и WEB приложения	2	2	2		2	Проверка лаб. работы, КР
Экзамен					36	
Итого	18	18	18		54	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Раздел 1. Теоретические основы построения базы данных.

Тема 1.1. Введение в базы данных.

Этапы развития информационных систем. Понятие базы данных. Назначение и роль баз данных. Место базы данных в современных информационных системах. Область использования баз данных. Перспективы развития концепции управления базами данных.

Тема 1.2. Модель данных.

Предметная область Концептуальные средства формализованного описания предметной области. Понятие модели данных. Типы моделей: иерархическая, сетевая, реляционная, бинарная, семантическая. Выбор модели и области применения моделей данных.

Тема 1.3. Реляционная модель базы данных.

Алгебраическая система. Понятие модели и алгебры отношений. Реляционная алгебра. Операторы реляционной алгебры. Реляционные исчисления, построенные на доменах и кортежах. Моделирование теоретико-множественных операций. Дополнительные аспекты реляционной технологии. Повышение производительности с помощью оптимизации структуры базы данных.

Тема 1.4. Технология физического хранения и доступа к данным.

Способы хранения информации в базах данных. Основные методы доступа к базам данных. Управление страницами. Процедуры индексирования и хеширования. Сжатие данных. Способы повышения эффективности обработки данных за счет их организации. Проблема создания и сжатия больших информационных массивов, информационных хранилищ и складов данных.

Раздел 2. Проектирование базы данных.

Тема 2.1. Цели и этапы проектирования баз данных.

Концепция функциональной зависимости. Нормализация баз данных. Использование нормальных форм при проектировании приложений в реляционных СУБД. Объектное моделирование.

Тема 2.2. ER-метод проектирования баз данных.

Сущности и атрибуты. Связи. Степень связи. Получение отношений из ER-диаграммы. Типы сущностей и иерархия наследования. Ключи.

Тема 2.3. Автоматизация проектирования баз данных

Средства автоматизации проектирования баз данных. Общая характеристика, назначение, возможности, классификация. Функционально-ориентированной и объектно-ориентированный подходы. Определение CASE-технологии. Эволюция и классификация современных CASE-средств проектирования информационных систем. Построение логической модели данных с использованием CASE-средств.

Раздел 3. Разработка физической модели данных.

Тема 3.1. Общие принципы построения СУБД.

Состав и архитектура СУБД. Информационное, лингвистическое, математическое, правовое обеспечение СУБД. Стандарты баз данных. Универсальный язык для действий над данными SQL.

Тема 3.2. Создание физической модели данных.

Архитектура базы данных. Домены и основные типы данных. Управление объектами базы данных. Таблицы и представления. Индексы. Определение условий корректности данных.

Тема 3.3. Выборка и внесение изменений в базу данных.

Использование условий поиска для отображения данных. Получение итоговых значений. Сортировка результатов запроса. Объединение таблиц. Использование вложенных подзапросов. Добавление информации в базу данных. Удаление данных. Изменение существующих данных.

Тема 3.4. Средства поддержание целостности базы данных.

Понятие ссылочной целостности. Ограничение первичного ключа. Ограничение внешнего ключа. Контроль целостности данных с использованием триггеров. Средства обработки транзакций. Методы блокировки. Транзакции и параллелизм. Безопасность и целостность данных. Тестирование целостности базы данных.

Управление пользователями базы данных. Типы пользователей. Создание пользователей. Управление доступом пользователей к базе данных. Использование системного каталога. Резервное копирование баз данных.

Раздел 4. Сетевые технологии работы с БД

Тема 4.1. Технология и модели архитектуры клиент/сервер.

Введение в технологию клиент/сервер. Достоинства и недостатки моделей данных в архитектуре клиент/сервер и их влияние на функционирование сетевых СУБД. Развитие концепции клиент/сервер. Уровни системы клиент/сервер: двух-, трехуровневые, многоуровневые системы.

Тема 4.3. Клиентская часть архитектуры клиент/сервер.

Средства поддержания интерфейса с различными категориями пользователей. Языки четвертого поколения. Интерфейс языков СУБД с языками программирования. Средства реализации диалогового интерфейса и подготовки отчетов в языках СУБД. Стандарты на графический пользовательский интерфейс GUI. Разработка клиентского приложения с использованием языков программирования C++, Java, Delphi.

Тема 4.4. Интерфейс между клиентом и сервером.

Протоколы согласованной работы. Распределенные базы данных в сетях ЭВМ. Репликация информации. Средства интеграции и взаимодействия разнородных распределенных баз данных. Межсетевые интерфейсы и драйверы. Интерфейсы в распределенных системах. Стандартные методы совместного доступа к базам данных и программам в сложных информационных системах.

Раздел 5. Современные системы управления базами данных и перспективы их развития.

Тема 5.1. Объектно-ориентированное программирование в СУБД.

Принципы объектно-ориентированного программирования. Недостатки реляционных СУБД. Объектные расширения реляционных СУБД. Инструментальные средства, операционные системы и языки программирования C++, HTML, Java. Их характеристики и области применения. Гипертекстовые и мультимедийные базы данных.

Тема 5.2. СУБД ориентированные на конкретные платформы.

СУБД Access в Microsoft Office. Microsoft SQL Server. Связь компонентов СУБД с особенностями операционной среды. Многоплатформные СУБД. СУБД Visual FoxPro. Область применения. Сетевые компоненты многоплатформных СУБД.

Тема 5.3. Разработка сетевых приложений.

. Технология открытого доступа к данным ODBC. Организация доступа к данным с использованием технологии OLE, DB Library. Интеграция баз данных с JDBC. Использование Visual FoxPro для организации доступа к SQL серверу. Распределенные базы данных. Обобщенная архитектура брокера объектных запросов для поддержки распределенных объектов (технология CORBA). Доступ к удаленным базам данных посредством Web-интерфейса. Взаимодействие Visual FoxPro и Internet. Технология Active Server Pages. Перспективы развития СУБД.

Содержание лабораторных занятий

Наименование дисциплины	раздела	Содержание раздела дисциплины
Базовые понятия реляционной модели данных.	реляционной	Основные части реляционной модели данных: структурная, целостная, манипуляционная. Типы данных, домены, кортежи, атрибуты, отношения. Свойства отношений.
Целостность данных.	реляционных	Null-значения. Первичный и внешний ключи Целостность сущностей. Целостность по ссылкам Общие принципы поддержания целостности данных реляционной модели.
Базисные средства манипулирования реляционными данными: реляционная алгебра и реляционное исчисление.	средства	Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Основные и специальные операции реляционной алгебры. Замкнутость операций. Условия совместности реляционных операций.
Элементы языка SQL.		Операторы SQL. Операторы определения объектов БД операторы манипулирования данными. Структура SELECT-запроса. Реализация операций реляционной алгебры средствами SQL. Содержание лабораторных работ: Введение в программу SQL*Plus. Введение в структурированный язык запросов SQL Выборка данных (выборка всех строк таблицы). Выборка данных (ограничения на количество выбираемых строк). Встроенные функции языка SQL. Однострочные функции. Групповые функции. Выборка данных из нескольких таблиц. Выборка данных с помощью подзапросов. Определение переменных времени выполнения в среде SQL. Создание таблиц Манипулирование данными в таблицах Работа с транзакциями
Нормальные формы отношений.		Этапы разработки БД, критерии оценки качества логической модели данных. Функциональные зависимости. Аномалии обновления. Первая, вторая и третья нормальные формы. Декомпозиция без потери информации. Нормальные формы более высокого порядка: нормальная форма Бойса-Кодда, четвертая и пятая нормальные формы. Алгоритм нормализации отношений.
Семантические модели БД. ER - моделирование.	модели	Семантическая и физическая модели базы данных Модель Чена. Стандартные элементы ER-диаграмм Нормальные формы и модель сущность-связь. Примеры разработки простой ER-модели.
Транзакции и целостность баз данных. Параллельная работа транзакций		Определение транзакции. Классификация ограничений транзакций. Проблемы параллельной работы транзакций. Методы борьбы с проблемами параллельной работы транзакций

5. Образовательные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения лабораторных занятий;

Лекции с применением мультимедийных материалов, мультимедийная аудитория;

Тестирование в системе компьютерного адаптивного тестирования ИС "Деканат"-дистанционное взаимодействие с обучаемыми с целью управления процессом обучения и контроля полученных знаний.

ИС "Рейтинг студентов" - учет учебной деятельности студентов с использованием балльно-рейтингового метода оценивания.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Типовые контрольные вопросы

1. Понятия "база данных", "система управления базами данных". Основные отличия от файловых систем. Назначение и функции базы данных. Потребности информационных систем.
2. Основные функции СУБД, типовая организация СУБД. «Нереляционные» базы данных. Их сильные и слабые стороны.
3. Основные части реляционной модели данных: структурная, целостная, манипуляционная. Типы данных, домены, кортежи, атрибуты, отношения. Свойства отношений.
4. Null-значения. Первичный и внешний ключи. Целостность сущностей. Целостность по ссылкам. Общие принципы поддержания целостности данных в реляционной модели.
5. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Основные и специальные операции реляционной алгебры. Замкнутость операций. Условия совместности реляционных операций.
6. Операторы SQL. Операторы определения объектов БД, операторы манипулирования данными. Структура SELECT-запроса. Реализация операций реляционной алгебры средствами SQL.
7. Этапы разработки БД, критерии оценки качества логической модели данных. Функциональные зависимости. Аномалии обновления. Первая, вторая и третья нормальные формы. Декомпозиция без потерь.
8. Нормальные формы более высоких порядков: нормальная форма Бойса-Кодда, четвертая и пятая нормальные формы. Алгоритм нормализации отношений.
9. Семантическая и физическая модели базы данных. Модель Чена. Стандартные элементы ER-диаграмм. Нормальные формы и модель сущность-связь. Пример разработки простой ER-модели.
10. Определение транзакции. Классификация ограничений транзакций.
11. Проблемы параллельной работы транзакций. Методы борьбы с проблемами параллельной работы транзакций.
12. Журнализация выполнения транзакций СУБД. «Жесткие» и «мягкие» сбои. Архивация и восстановление базы данных.
13. Архитектура «клиент-сервер». Распределенные базы данных. Распределенные транзакции.

6.2 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	№ компетенции	наименование оценочного средства
1.	Базы данных и файловые системы.	1	Тест.
2.	Функции СУБД. Организация нереляционных БД.	1	Тест.
3.	Базовые понятия реляционной модели данных	2	Лабораторная работа, тест.
4.	Целостность реляционных данных.	1	Лабораторная работа, тест.
5.	Базисные средства манипулирования реляционными данными: реляционная алгебра и реляционное исчисление.	1,2	Лабораторная работа, тест.
6.	Элементы языка SQL.	1	Лабораторная работа, контрольная работа, контрольные работы, тест.
7.	Нормальные формы отношений.	3	Лабораторная работа, контрольные работы, тест.
8.	Семантические модели БД. ER1 моделирование.	1	Лабораторная работа, контрольные работы, тест.
9	Транзакции и целостность баз данных. Параллельная работа транзакций.	1	Лабораторная работа,
10	Проектирования конкретной БД.	1-3	Итоговая работа.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная

1. Гуляев, В.Д. Структура языка SQL. М.: Лаборатория книги, 2012. 93 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142513>
2. Гущин А. Н. Базы данных: учебник. М.: Директ-Медиа, 2014. 266 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=222149
3. Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных. URL: <http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml>
4. Марков А.В. Базы данных. Введение в теорию и методологию М. «Филинь», 2004
5. Порогов В.Ю. Информационные системы и базы данных. Организация и проектирование В.Ю.Порогов.- СПб.:БХВ-Петербург, 2009.- 528 с.
6. Пушкиков А.Ю. Введение в системы управления базами данных. URL: <http://citforum.ru/database/dblearn/index.shtml>
7. Рудакова Л.В. Базы данных. Разработка приложений: для студентов Рудакова Л.В.- СПб.: БХВ-Петербург, 2009.- 487 с.

8. Шнырев С. Л. Базы данных: учебное пособие. М.: МИФИ, 2011. 224 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=231519
9. Щелоков С. А. Базы данных: учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. 298 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=260752
10. Эрик Редмонд, Джим. Р. Уилсон Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL / Под редакцией Жаклин Картер. Пер. с англ. Слинкин А. А. М.: Издательство: "ДМК Пресс", 2013. 384 с. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/58690> .

Дополнительная

11. Ахаян Р., Горев А., Макашарипов С. Эффективная работа с СУБД –СПб. «Питер» 1997 704 с.
12. Мусина Т.В. Visual FoxPro 8.0. Учебный курс, 2004. – 351 с.
13. Гурвиц Г. Разработка реального приложения с использованием Visual FoxPro 9 М. 2005, 864 с.
14. Голод Е.А. MS Access'95. Основы программирования – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1997.-96 с.
15. Кириллов В.В. Структуризованный язык запросов (SQL). – СПб.: ИТМО, 2001. – 80 с.
16. Маклаков С.В. Vpwin и Egwin – CASE-средства разработки информационных систем. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999.-256 с.
17. Омельченко Л.Н. Самоучитель Visual FoxPro 6.0 СПб. «Питер» 2000 512 с
18. Голицына О.Л., Максимов Н.В., Попов И.И. Базы данных: учеб. пособие. -2-е изд. испр. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009.- 400 с.: ил.
19. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений/ Под ред. Проф. А.Д.Хомоненко.- 6-е изд.- СПб.:КОРОНА-Век, 2010.-736 с.
20. Кузнецов С.Д. Основы баз данных: Учебное пособие / С.Д.Кузнецов.- 2-е изд. испр.- М.:Интернет-Университет Информационных технологий; БИНОМ.Лаборатория знаний, 2010.- 484 с.: ил.
21. Д.Крёмке Теория и практика построения баз данных. 8-е изд. / Д.Крёмке,- СПб.: Питер, 2003.- 800 с.: ил.
22. Т.Канолли, Б.Каролин, А.Страчан. Базы данных: проектирование, реализация, сопровождение. Теория и практика, 2-е изд.: Пер. с англ.- М.:Издательский дом «Вильямс», 2001.- 1120 с.
23. Кошелёв В.Е. Access 2003: Практическое руководство.- М.:ООО «Бином-Пресс», 2005 г.- 464 с.: ил.
24. Смирнова О. Access 2007 на практике/ О.В.Смирнова.- Ростов н/Д.: Феникс, 2009.- 160 с.:ил.
25. Хомоненко А.,Гридин В. Microsoft Access. Экспресс курс.- СПб.: БХВ-Петербург,- 2005,- 304 с.:ил.
26. <http://www.citforum.ru/> (Новейшие компьютерные технологии)
27. <http://www.iXBT.ru> (Последние новости в компьютерном мире)
28. www.supercomputers.ru (Достижения суперкомпьютерной техники)