

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.11.2025 16:45:08
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационные технологии»



/Д.Г.Демидов/

«28» *ноября* 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы данных»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки

«Киберфизические системы»

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2021 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 09.03.01 Информатики и вычислительная техника, по профилю подготовки Киберфизические системы

Составитель рабочей программы:

доцент кафедры «СМАРТ технологии»,

к.т.н., доцент

(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Д.И.Давлетчин

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

СМАРТ технологии
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент



(подпись)

Е.В. Петрунина

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

«СМАРТ технологии», к.т.н., доцент



(подпись)

Е.В. Петрунина

(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи модуля (дисциплины)

Цель преподавания дисциплины – изложить студентам теоретические основы моделирования данных, принципы проектирования и ведения систем баз данных (СБД), управления доступом к данным и защиты данных от разрушения. Дать практические навыки проектирования концептуальных моделей, реализации баз данных (БД) и интерфейсов работы с ними, а также выработать практические навыки применения этих знаний.

Достижение поставленных целей позволит обеспечить готовность студентов к проектно-конструкторской деятельности в области создания и внедрения аппаратных и программных средств объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации планирования и проектирования, а также позволит привлекать слушателей курса к проектно-технологической деятельности в области создания компонентов программных комплексов и баз данных, автоматизации технологических процессов с использованием современных инструментальных средств и технологий проектирования и программирования, в т.ч. для мобильных платформ.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Для успешного освоения курса студенты должны быть знакомы с основами теории множеств иметь практические навыки программирования на одном из языков программирования общего назначения. Требуется также знакомство с основными функциями операционных систем и вычислительных сетей. Содержание курса входит в необходимый минимум профессиональных знаний выпускников по этой специальности, а также является необходимой основой для усвоения специальных курсов, выполнения курсовых и дипломных работ.

Дисциплина входит в вариативную часть междисциплинарного профессионального модуля.

Дисциплине «Базы данных» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ): «Информатика», «Информационные технологии», «Алгоритмы и структуры данных»

Содержание разделов дисциплины «Базы данных» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно и после освоения дисциплины ИТ (КОРЕКВИЗИТЫ): «Системное программное обеспечение»

На изучение курса отводится 144 часа. Осваивается на 1 курсе, во 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 ЗНАТЬ: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 УМЕТЬ: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 ВЛАДЕТЬ: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении

	задач профессиональной деятельности
--	-------------------------------------

В задачи изучения дисциплины входит изложение основных положений теории баз данных, их применения при реализации системы управления базами данных (СУБД), а также методов использования СУБД для создания и эксплуатации прикладных программных систем. В результате освоения дисциплины студент должен будет:

Знать

- теоретические основы моделирования данных,
- роль и место баз данных в информационных системах;
- основные принципы построения реляционных и не реляционных БД и методы их ведения;
- приемы манипулирования данными, используя средства реляционной алгебры и реляционного исчисления;
- представление структур данных в памяти ЭВМ;
- возможности промышленных СУБД и их расширений (T-SQL, PL/SQL);
- различные модели организации синхронизации/репликации данных и разрабатывать инструменты для их использования на практике
- тенденции развития технологий баз данных.

Уметь

- проектировать реляционные базы данных и описывать их структуру с использованием различных нотаций;
- нормализовать структуру данных;
- пользоваться CASE системами для решения задач прямого и обратного проектирования БД;
- применять основные операции и ограничения целостности для наборов данных;
- применять приемы манипулирования данными, используя средства реляционной алгебры, для РСУБД используя язык SQL;
- разрабатывать хранимые функции, процедуры средствами SQL;
- оптимизировать запросы и хранение данных (использование кластерных и не кластерных индексов и др. способы);
- использовать различные технологии доступа к данным LINQ, Nhibernate, ADO, Entity framework и др.

Владет

- стандартом проектирования реляционных баз данных;
- CASE инструментами проектирования (на выбор WorkBench, Erwin, Power Designer и др.);
- навыками работы с реляционными СУБД (на выбор MSSQL, ORACLE, Firebird, MySQL);
- навыками подготовки технической документации/заданий
- технологиями доступа к данным при работе с СУБД на различных языках программирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	72/1,42	72/1,42			
В том числе:					
Лекции (Л)	18/0,47	18/0,47			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	54/0,95	54/0,95			
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	72/1,08	72/1,08			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат	21/0,28	21/0,28			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
1. Составление плана-конспекта.	21/0,28	21/0,28			
2. Выполнение расчетных заданий.	-	-			
3. Подготовка к лабораторным работам.	30/0,52	30/0,52			
Форма промежуточной аттестации: Экзамен	___/1,5	___/1,5			
Общая трудоемкость	144/4	144/4			

5. Структура и содержание модуля (дисциплины)

Структура дисциплины по разделам, формам организации и контролю обучения

№	Название	Аудиторная работа		СРС	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		(час)				
		Лекции	Лаб. зан.			
1	Введение в базы данных (основные термины, определения). Классификация СБД и ИС.	1	4	6	11	Вх. контроль
2	Трехуровневая архитектура СБД.	1		2	3	
3	Общие сведения о реляционной модели данных (РМД)	1	10	6	17	Отчеты по лабораторным работам
4	Структурная и целостная части РМД	1		2	3	
5	Манипуляционная часть РМД	1		6	7	
6	Язык структурированных запросов (SQL). DDL DML	2	10	18	20	Отчеты по лабораторным работам
7	Оптимизация плана выполнения запросов. Индексирование данных.	1		4	5	КТ 1
8	Проектирование БД. Обзор нотаций описания БД. CASE системы	2	10	5	17	Отчеты по лабораторным работам
9	Разработка хранимых функций, процедур, триггеров.	2	10	14	26	Отчеты по лабораторным работам
10	Обзор технологий No SQL	2		8	10	
11	Сравнение технологий доступа к данным данным.	1		3	4	
12	Технологии клиент-сервер. Понятия тонкого и толстого клиентов.	1	10	2	13	КТ2
13	Аттестация					Экзамен
	Итого	18	54	72	144	

6. Лекционный материал

6.1.1. Введение

Рассматриваются область применения БД, суть концепции БД, предмет дисциплины, содержание, объем, роль в дальнейшем обучении и практической работе. Дается краткий обзор литературы. Понятие информационной системы. Определение системы баз данных (СБД). Цель создания СБД. Требования к СБД. Компоненты СБД: информационная, программная, языковая, техническая, организационно-методическая. Категории пользователей СБД. Функции Администратора Базы Данных.

6.1.2. Трехуровневая архитектура СБД.

В лекции рассматривается взаимная независимость прикладных программ и данных. Дается описание доступа к данным в архитектуре ANSI/SPARC. Рассматриваются варианты разработки ПО с использованием моделей “данные вокруг ПО” и “ПО вокруг данных” описываются их достоинства и недостатки.

Архитектура предполагает разделение представления данных на три уровня:

- Внешний
- Концептуальный
- Внутренний

В основе архитектуры ANSI/SPARC лежит концептуальный уровень. В современных системах он может быть реализован при помощи соответствующей модели. Концептуальный уровень описывает данные и их взаимосвязи с наиболее общей точки зрения, — концепции архитекторов базы, используя реляционную или другую модель.

Внешний уровень содержит различные представления для пользовательских программ. Основная идея состоит в открытии только требуемой программе части данных, что обеспечивает логическую независимость данных.

Внутренний уровень позволяет скрыть подробности физического хранения данных (носители, файлы и др.) от концептуального уровня. Отделение внутреннего уровня от концептуального обеспечивает так называемую физическую независимость данных.

6.1.3. Общие сведения о реляционной модели данных (РМД)

В лекции рассматривается предложенная в 1970 году Эдгаром Франком Коддом логическая модель данных.

Согласно Дайте реляционная модель состоит из трех частей, описывающих разные аспекты реляционного подхода:

- 6.1.3.1. структурной части;
- 6.1.3.2. манипуляционной части;
- 6.1.3.3. целостной части.

В структурной части модели фиксируется, что единственной структурой данных, используемой в реляционных БД, является нормализованное n -арное отношение.

В манипуляционной части модели описываются два эквивалентных способа манипулирования реляционными БД - реляционная алгебра и реляционное исчисление.

В целостной части реляционной модели данных описываются два требования целостности целостность сущности и ссылочная целостность.

Определяется назначение РМД, рассматриваются её достоинства и недостатки. Описывается состав РМД.

Модель предполагает работу с нормализованными данными, что не всегда выполняется. Существуют подходы, обеспечивающие нормализацию структуры данных, которые рассматриваются в теории нормализации данных. В рамках предлагаемого курса они рассматриваются на практических занятиях.

6.1.4. Структурная и целостная части реляционной модели данных(РМД).

На лекции подробно рассматривается структурная часть РМД. В структурной части модели фиксируется, что единственной структурой данных,используемой в реляционных БД, является нормализованное n-арное отношение. Дается описание и интерпретация основных понятий: домен, атрибут, кортеж, схема отношения, отношение.

В целостной части реляционной модели данных описываются два требования целостности целостность сущности и ссылочная целостность.

Рассматриваются виды ограничений целостности. Возможный и первичный ключи отношений, внешние ключи. Правила целостности. Способы определения правил целостности.

6.1.5. Манипуляционная часть РМД

На лекции подробно рассматривается манипуляционная часть модели, описываются два эквивалентных способа манипулирования реляционными БД - реляционная алгебра (РА) и реляционное исчисление (РИ).

При рассмотрении РА описывается расширенный набор операций. В этом варианте набор основных алгебраических операций состоит из восьми операций,которые делятся на два класса – теоретико-множественные операции и специальные реляционные операции. Рассматриваются приоритеты выполнения операций для сложных выражений.

В состав теоретико-множественных операций входят операции:

- объединения отношений;
- пересечения отношений;
- взятия разности отношений;
- прямого произведения отношений.

Специальные реляционные операции включают:

- ограничение отношения;
- проекцию отношения;
- соединение отношений;
- деление отношений.

Дается понятие эквивалентности способов манипулирования данными с использованием РА и РИ и замкнутости выполняемых операций относительно отношения.

6.1.6. Язык структурированных запросов (SQL)

В следующих нескольких лекциях рассматривается базовый язык манипулирования данными SQL, использующийся в большинстве РСУБД, история его развития и основные команды.

Для работы с реляционными БД существует специальный язык, называемый Structured Query Language — «язык структурированных запросов» (SQL) в настоящее время, де-факто, является основным языком, используемым в большинстве коммерческих СУБД. В 1986 году ANSI была представлена 1 версия этого языка.

В лекции указывается назначение и область применения языка запросов, также рассматриваются основные команды и синтаксис языка на конкретных тематических примерах.

6.1.6.1. язык манипулирования данными (Data Manipulation Language, DML);

6.1.6.2. язык определения данных (Data Definition Language, DDL);

6.1.6.3. язык выполнения административных функций (Data Control Language, DCL);

6.1.6.4. Язык управления транзакциями (Transaction Control Language, TCL).

Изучения языка предполагается проводить на ядре MySQL - набор подпрограмм, которые использовались в высокотребовательном окружении много лет. Студентам самостоятельно предлагается определиться с программным обеспечением, выполняющим функции менеджера БД. На выбор предлагается несколько свободно распространяемых программ, а также облегченные версии платных продуктов.

6.1.7. Оптимизация плана выполнения запросов. Индексирование.

В лекциях рассматриваются задачи поиска оптимального плана выполнения запроса. Дается описание известных стратегий поиска оптимального плана.

Детально рассматривается задача и необходимость индексирования данных. Индекс (англ. index) — объект базы данных, создаваемый с целью повышения производительности поиска данных. Ускорение работы с использованием индексов достигается в первую очередь за счёт того, что индекс имеет структуру, оптимизированную под поиск — например, сбалансированного дерева.

Существует два типа индексов: кластерные и некластерные. При наличии кластерного индекса строки таблицы упорядочены по значению ключа этого индекса. Если в таблице нет кластерного индекса, таблица называется кучей. Некластерный индекс, созданный для такой таблицы, содержит только указатели на записи таблицы. Кластерный индекс может быть только одним для каждой таблицы, но каждая таблица может иметь несколько различных некластерных индексов, каждый из которых определяет свой собственный порядок следования записей.

6.1.8. Проектирование БД. Обзор нотаций описания БД. CASE системы

В лекции рассматриваются основные этапы проектирования БД, целью которых является определение схемы БД и ограничений целостности. Описываются уровни информационной модели. Даются понятия сущности, связи, атрибута. Определяются типы связей. Выделяются три основных этапа проектирования:

- 6.1.8.1. Концептуальное.
- 6.1.8.2. Логическое.
- 6.1.8.3. Физическое.

Приводятся соответствующие схемы. Рассматриваются программные продукты CASE системы (англ. Computer-Aided Software Engineering), поддерживающие жизненный цикл проектирования БД.

Рассматриваются основные нотации, позволяющие описать модель сущность-связь (англ. entity-relationship model, ERM).

ER-модель используется при высокоуровневом (концептуальном) проектировании баз данных. С её помощью можно выделить ключевые сущности и обозначить связи, которые могут устанавливаться между этими сущностями.

Во время проектирования баз данных происходит преобразование ER- модели в конкретную схему базы данных на основе выбранной модели данных (реляционной, объектной, сетевой или др.).

ER-модель представляет собой формальную конструкцию, которая сама по себе не предписывает никаких графических средств её визуализации. В качестве стандартной графической нотации, с помощью которой можно визуализировать ER-модель, была предложена диаграмма сущность-связь (ER-диаграмма) (англ. entity-relationship diagram, ERD).

Понятия ER-модель и ER-диаграмма часто ошибочно не различают, хотя для визуализации ER-моделей предложены и другие графические нотации. В лекции рассматриваются наиболее известные нотации:

- 6.1.8.4. Нотация Питера Чена;
- 6.1.8.5. IDEF1x;
- 6.1.8.6. Нотация Баркера;
- 6.1.8.7. Crow's Foot
- 6.1.8.8. Нотация Мартина.

6.1.9. Разработка хранимых функций, процедур, триггеров

В дополнение к базовым командам языка SQL, рассмотренным в предыдущих лекциях

дается расширенное описание способов решения задач доступа к данным и организации выборок при помощи хранимых процедуры, триггеров, функций.

Хранимых процедуры представляют собой набор команд SQL, которые могут компилироваться и храниться на сервере. Таким образом, вместо того, чтобы хранить часто используемый запрос, клиенты могут ссылаться на соответствующую хранимую процедуру. Это обеспечивает лучшую производительность, поскольку данный запрос должен анализироваться только однажды и уменьшается трафик между сервером и клиентом.

Хранимые процедуры очень похожи на обыкновенные процедуры языков высокого уровня, у них могут быть входные и выходные параметры и локальные переменные, в них могут производиться числовые вычисления и операции над символьными данными, результаты которых могут присваиваться переменным и параметрам. В хранимых процедурах могут выполняться стандартные операции с базами данных (как DDL, так и DML).

Кроме того, в хранимых процедурах возможны циклы и ветвления, то есть в них могут использоваться инструкции управления процессом исполнения.

Стандарт SQL предоставляет для работы выражения IF, LOOP, REPEAT, CASE и многие другие. Хранимые процедуры могут принимать переменные, возвращать результаты или изменять переменные и возвращать их, в зависимости от того, где переменная объявлена.

Реализация сохраняемых процедур варьируется от одной СУБД к другой. Большинство крупных поставщиков баз данных поддерживают такие операции в той или иной форме. В зависимости от СУБД, сохраняемые процедуры могут быть реализованы на различных языках программирования, таких, как SQL, Java, C или C++, языках семейства .Net и др.

6.1.10. Обзор технологий No SQL

Термином NoSQL, обозначают ряд подходов, проектов, направленных на реализацию моделей баз данных, имеющих существенные отличия от используемых в традиционных реляционных СУБД с доступом к данным средствами языка SQL.

Описание схемы данных в случае использования NoSQL-решений может осуществляться через использование различных структур данных: хеш-таблиц, деревьев и других.

Основная идея при разработке такого типа систем — предоставление разработчикам более гибких средств по модификации схемы данных на этапе эксплуатации, отказе от транзакционного контроля в пользу более естественной поддержки распределённых вычислений.

6.1.11. Сравнение технологий доступа к данным данным LINQ, NHibernate, ADO, Entity framework и др

Language Integrated Query (LINQ) — проект Microsoft по добавлению синтаксиса языка запросов, напоминающего SQL, в языки программирования платформы .NET Framework. Ранее был реализован в языках C# и Visual Basic

.NET. Множество концепций, которые вводит LINQ, изначально опробовали в исследовательском проекте Microsoft

NHibernate — ORM-решение для платформы Microsoft .NET портированное с Java. Это бесплатная библиотека с открытым кодом, распространяется под лицензией GNU Lesser General Public License.

NHibernate позволяет отображать объекты бизнес-логики на реляционную базу данных. По заданному XML-описанию сущностей и связей NHibernate автоматически создает SQL-запросы для загрузки и сохранения объектов.

NHibernate является портом на .NET популярной на платформе Java библиотеки Hibernate.

ADO.NET Entity Framework (EF) — объектно-ориентированная технология доступа к данным, является object-relational mapping (ORM) решением для .NET Framework от Microsoft. Предоставляет возможность взаимодействия с объектами как посредством LINQ в виде LINQ to Entities, так и с использованием Entity SQL. Для облегчения построения web-решений

используется как ADO.NET Data Services (Astoria), так и связка из Windows Communication Foundation и Windows Presentation Foundation, позволяющая строить многоуровневые приложения, реализуя один из шаблонов проектирования MVC, MVP или MVVM.

6.1.12. Технологии клиент-сервер

Основная идея архитектуры «клиент-сервер» состоит в разделении сетевого приложения на несколько компонентов, каждый из которых реализует специфический набор сервисов. Компоненты такого приложения могут выполняться на разных компьютерах, выполняя серверные и/или клиентские функции. Это позволяет повысить надежность, безопасность и производительность сетевых приложений и сети в целом.

Клиент-сервер (англ. Client-server) — вычислительная или сетевая архитектура, в которой задания или сетевая нагрузка распределены между поставщиками услуг (сервисов), называемыми серверами, и заказчиками услуг, называемыми клиентами.

Для тонкого клиента вся обработка или большая часть задач по обработке информации переносится на сервер.

Толстый или Rich-клиент в архитектуре клиент-сервер — это приложение, обеспечивающее (в противовес тонкому клиенту) расширенную функциональность независимо от центрального сервера.

6.2. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тема	Ауд. (час.)
1	Введение в ER моделирование. Разработка модели	4
2	Инструменты автоматизированного документирования ER модели.	10
3	Ознакомление с интерфейсом СУБД MySQL. Предоставление доступа и привилегий пользователям. Утилиты, входящие в состав СУБД.	10
4	Создание баз данных и таблиц в среде MySQL. Информационное наполнение.	5
5	Создание запросов и модификация таблиц базы данных.	5
6	Реализация разработанной базы данных средствами SQL	5
7	Запросы на выборку данных по вариантам индивидуальных заданий	5
9	Использование хранимых функций для организации сложных выборок данных	5
10	Триггеры для решения задач по ограничению проверок данных	5

7. Образовательные технологии

Приводится описание образовательных технологий, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения модуля (дисциплины).

Специфика сочетания методов и форм организации обучения отражается в матрице (см.

табл 2). Перечень методов обучения и форм организации обучения может быть расширен.

Таблица 2.

Методы и формы организации обучения (ФОО)				
ФОО \ Методы	Лекц.	Лаб. раб.	СРС	К. пр.
ИТ-методы	+	+		
Работа в команде		+	+	
Case-study				
Игра				
Методы проблемного обучения.	+	+		
Обучение на основе опыта	+	+		
Опережающая самостоятельная работа			+	
Проектный метод		+	+	
Поисковый метод		+	+	
Исследовательский метод		+		
Другие методы				

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием специализированного ПО, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

7.1. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Приводится характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов:

7.2. Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме индивидуального задания,
- выполнении домашних заданий,
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,

- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- подготовке к экзамену.

7.3. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа

(ТСР), направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- выполнении проектирования БД,
- разработке специализированных алгоритмов, направленных на повышениябыстродействия разрабатываемых информационных систем и интерфейсов.

7.4. Содержание самостоятельной работы студентов по модулю (дисциплине)

Индивидуальное задание состоит в составлении запросов SQL для решения задачи извлечения требуемого согласно заданию набора данных.

7.5. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения модуля (дисциплины)

При изучении учебного курса используется рейтинговая система оценка знаний студентов. Аудиторная и самостоятельная работа студента организована рейтинг листом, совмещенным с календарным планом изучения дисциплины. Рейтинг-лист содержит распределение времени на выполнение самостоятельной работы, которая состоит из самостоятельной проработки заданной предметной области информационной системы и выполнения индивидуальных заданий (предусмотрено по 25 вариантов каждого задания).

Максимальная рейтинговая оценка (общий рейтинг ОР) дисциплины в семестре составляет 100 баллов. В нее входят:

- 1) рейтинг лабораторных работ (РЛР);
- 2) текущий рейтинг аудиторных занятий (РТЗ);
- 3) рейтинг рубежного контроля – контрольные работы (РПК);
- 4) рейтинг индивидуальных домашних заданий (РДЗ);
- 5) рейтинг экзамена (РЭ).

Рейтинг лабораторных работ (РЛР) - это оценки за выполнение лабораторной работы, оформление сдачу и отчета. Рейтинг индивидуального домашнего задания (РДЗ) - это оценки за решение домашнего задания. Если задача решена правильно и «сдана» в срок, то она оценивается в соответствии с рейтинг листом. Задачи, «сданные» с опозданием, оцениваются в меньшее количество баллов.

В конце каждого семестра подсчитывается рейтинг семестра (РС), максимальное значение которого 60 баллов:

$$РС = РЛР + РТЗ + РДЗ + РПК = 60 \text{ б.}$$

Студент допускается к сдаче экзамена (зачета), если он полностью выполнил учебный план (домашние задания сданы, выполнены лабораторные занятия) и если его рейтинг (РС) более 33 баллов.

Максимальный рейтинг экзамена (РЭ) 40 баллов. Форму проведения экзамена (устно, письменно, по билетам, без билетов и т. д.) устанавливает лектор. Экзамен считается сданным, если его оценка не менее 22 баллов. Эта оценка суммируется с рейтингом семестра и подсчитывается общий рейтинг:

$$OP = PC + PЭ.$$

Общий рейтинг переводится в оценку по соотношению:

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Литерная оценка	Определение оценки
96÷100	Отлично	A ⁺	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
90÷95		A	
80÷89	Хорошо	B ⁺	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
70÷79		B	
65÷69	Удовлетворительно	C ⁺	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
55÷64		C	
55÷100	Зачтено	D	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0÷54	Неудовлетворительно/ не зачтено	F	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Если оценка экзамена менее 22 баллов, то экзамен считается не сданным, и студент теряет рейтинг семестра.

Рейтинг-лист прилагается.

В соответствии с рейтинговой системой при изучении курса проводятся промежуточные рубежные контрольные работы. Рубежные контроли проводятся в часы лекционных занятий, в письменной форме и включают задания по предыдущей лекции. Вопросы, вынесенные на рубежные контрольные работы, составлены лектором.

По каждому рубежному контролю имеются 5-10 вопросов.

Итог изучения дисциплины – экзамен проводится в период экзаменационной сессии. Экзамен проводится в письменном виде. Экзаменационные билеты для итогового контроля составлены лектором, доцентом кафедры АиКС Пономаревым А.А..

Примерный состав теоретических вопросов

1. Понятие информационной системы, БД и их классификация.
2. Определение системы баз данных (СБД) и её назначение.
3. Основные этапы проектирования БД.
4. Трёхуровневая архитектура БД.
5. Доступ к данным в трёхуровневой архитектуре.
6. Моделирование предметной области. Модель сущность-связь: основные понятия и методы. Этапы моделирования Назначение модели. Свойствасвязей.
7. Графические нотации представления ER модели данных.
8. Понятие РМД. Основные концепции и термины. Фундаментальные свойства отношений. Понятие потенциального, первичного и альтернативного ключей.
9. Структурная часть реляционной модели данных (РМД). 10.Целостностная часть РМД. Виды ограничений целостности. Возможный и первичный ключи отношений, внешние ключи.
11. Манипуляционная часть РМД. Эквивалентность абстрактных реляционных языков.
12. Реляционная алгебра. Операции объединения, пересечения, разности, произведения, присвоения.
13. Реляционная алгебра. Операции выборки, создания проекций, деления. 14. Реляционная алгебра. Операция соединения (естественное соединение, тета-соединение, внешнее соединение).
15. Язык SQL. Структура запроса на выборку. Команды SELECT, FROM, WHERE. Использование операторов сравнения, логических операторов, операторов IN, BETWEEN, LIKE в команде WHERE.
16. Язык SQL. Структура запроса на выборку. Команда SELECT. Исключение избыточных данных в результирующих отношениях.
17. Язык SQL. Структура запроса на выборку. Упорядочивание выходных результатов.
18. Язык SQL. Структура запроса на выборку. Группировка данных: предложения GROUP BY и HAVING.
19. Язык SQL. Организация многотабличных запросов: естественное соединение, тета-соединение, внешнее соединение, соединение таблицы с самой собой.
20. Язык SQL. Структура запросов с подзапросами. Некоррелированные подзапросы. Использование DISTINCT, IN и агрегатных функций в подзапросах.
21. Структура запросов с подзапросами. Коррелированные подзапросы. Сравнение коррелированных подзапросов и запросов на соединение.
22. Язык SQL. Комбинирование результирующих таблиц. Создание запросов на объединение, пересечение и разность.
23. Язык SQL. Операторы языка манипулирования данными: DELETE, UPDATE, INSERT.
24. Язык SQL. Средства определения схемы базы данных. Общая структура, этапы определения таблицы, определение столбцов.
25. Язык SQL. Средства определения схемы базы данных. Общая структура, этапы определения таблицы, ограничительные условия на таблицу.
26. Операция соединения отношений. Примеры с использованием реляционной алгебры и решения с использованием средств языка SQL.

27. Оптимизация плана выполнения запроса.
28. Индексирование. Назначение индексов. Рекомендации по организации индексов.
29. Объектно-ориентированные СУБД
30. Нормализация отношений. Необходимость нормализации. Основные свойства нормальных форм. 1НФ 2 НФ 3 НФ 4НФ
31. Аксиомы Армстронга.
32. Функциональные зависимости.
33. Теорема Хита. Замыкание.
34. Технологии доступа к данным.

Примерный состав практических задач

1. Привести отношение в первую нормальную форму. Укажите мощность и арность результирующего отношения.

Таблица 1

Афиша

Наименование	Дни недели	Начало	Сцена
Мастер и маргарита	Птн, Сб	17:00, 19:00	Большой зал
Три поросенка	Сб, Вс	12:00	Большой зал
Шурале	Пн	19:00	Малый зал

2. С помощью языка **SQL** разработать запрос согласно ER модели с использованием ограничения.
3. С помощью языка **SQL** разработать запрос согласно ER модели с использованием группировки.
4. С помощью языка **SQL** разработать запрос согласно ER модели с использованием соединения.
5. С помощью языка **SQL** разработать запрос на модификацию таблицы
6. С помощью языка **SQL** разработать запрос на удаление данных из таблицы.
7. С помощью средств реляционной алгебры составить запрос согласно ER модели.
8. С использованием аксиом Армстронга составить замыкание для указанного отношения
9. Используя теорему Хита выполнить декомпозицию без потерь для заданного отношения.
10. Средствами языка **SQL** составить эквивалентное выражение для заданного запроса PA.

Варианты экзаменационных билетов

Билет №2

1. Информационная модель предметной области (ПО). Понятия ПО, информационной модели ПО. Уровни информационной модели. Основные этапы проектирования БД.
2. Привести отношение в первую нормальную форму. Укажите мощность и арность результирующего отношения.

Наименование	Дни недели	Начало	Сцена
Мастер и маргарита	Птн, Сб	17:00, 19:00	Большой зал
Три поросенка	Сб, Вс	12:00	Большой зал
Шурале	Пн	19:00	Малый зал

3. Средствами операторов РА получить отношение, содержащее сведения о наименовании Групп
4. Предоставить инструкцию с использованием операторов языка SQL для получения данных (согласно ER модели приложения) Количество дисциплин на специальности. Результат представить по увеличению значений количества.
5. Составить инструкцию SQL для внесения данных (согласно ER модели) в скобках дано наименование соответствующего объекта модели
Внести сведения о новом студенте (Студенты)
6. Составить инструкцию SQL на изменение данных
Увеличить на 20 количество часов на самостоятельную работу для студентов 5 курса по всем дисциплинам

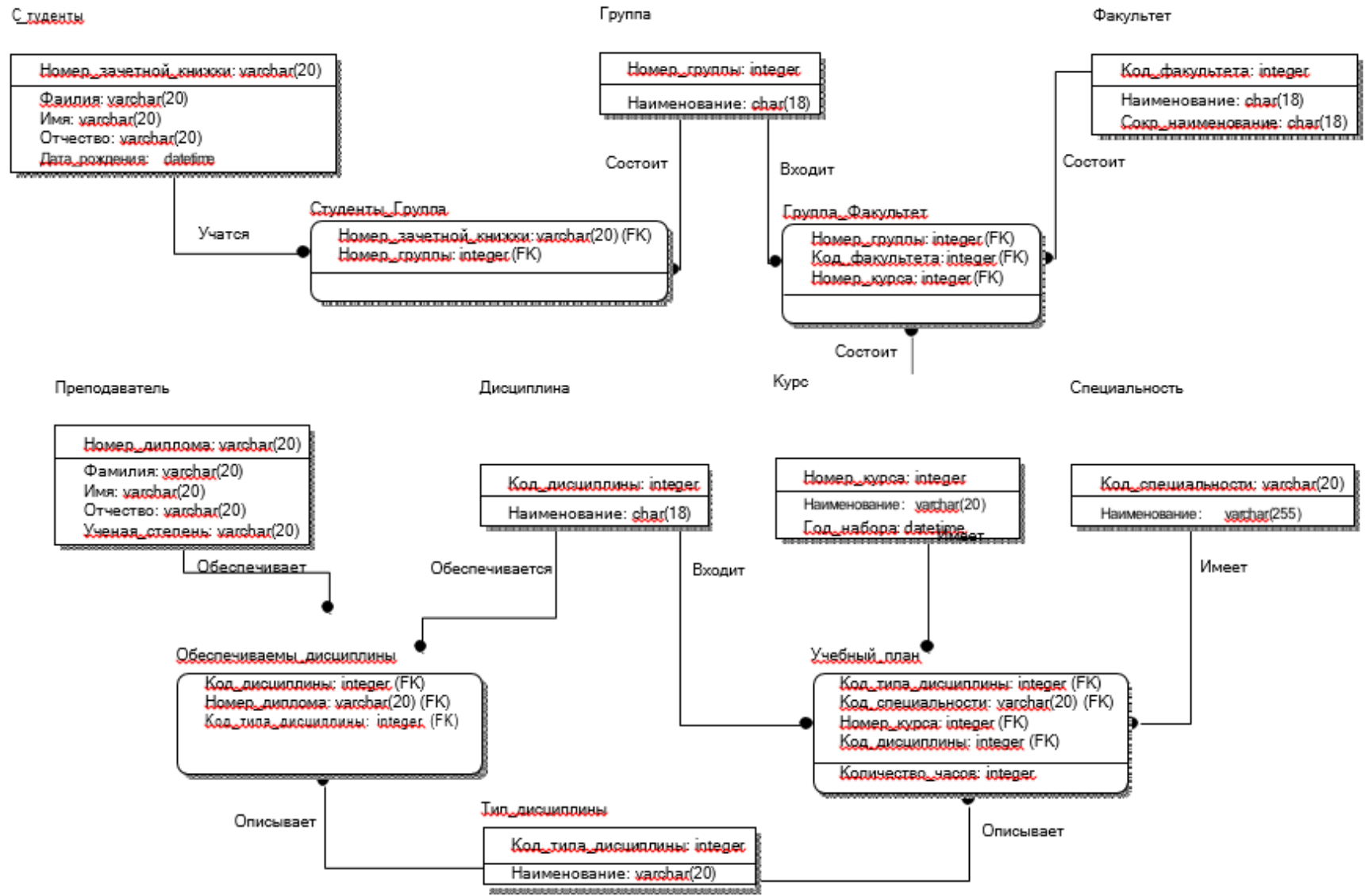


Рисунок 1 - Схема БД Учебный процесс

Таблица 2- Студенты

Номер зачетной книжки	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения
8162-01	Медведев	Владимир	Владимирович	12.12.2000
8162-02	Баранкин	Андрей	Петрович	07.07.2001
8262-01	Пригожин	Егений	Викторович	08.03.2000
8262-02	Архипов	Алексей	Васильевич	17.01.2002

Таблица 3 - Преподаватели

Номер диплома	Фамилия	Имя	Отчество	Ученая степень
АА-0789	Давлетчин	Дамир	Исхакович	д.т.н.
БВ-0234	Вариев	Мурат	Альбертович	к.т.н
СА-0954	Мазина	Ирина	Витальевна	нет

Таблица 4 - Дисциплины

Код дисциплины	Наименование
0120-01	Базы данных
0714-02	Физика
0230-07	Информатика

Таблица 5 - Группы

Шифр группы	Номер курса	Наименование
162	2	Группа 666
262	2	Группа 525

Таблица 6 - Курсы

Номер курса
1
2
3
4
5

Таблица 7 - Факультеты

Код	Наименование	Сокр. наименование
14	Автоматика и вычислительная техника	АВТФ
15	Физико технический	ФТФ

Таблица 8 - Специальности

Код специальности	Наименование
0223450	Автоматика и управление в технических системах
0110002	Информационные системы в бизнесе

Таблица 9 - Типы дисциплин

Код типа дисциплины	Наименование
ЛК	Лекции
ЛБ	Лабораторные
КП	Курсовой проект
ПР	Практика
СР	Самостоятельная работа

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

1. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных = An introduction to Database systems / К. Дж. Дейт ; Введение в системы баз данных, 8-е издание.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2015. — 1328 с.: ил.
2. Болье А. Изучаем SQL. Генерация, выборка и обработка данных / Диалектика-Вильямс, 2021. — 400 с.: ил.
3. Ульман, Джефффри. Введение в системы баз данных : пер. с англ. / Дж. Ульман, Дж. Уидом. — М. : Лори, 2010. — 374 с
4. Коннолли, Томас, Бегг, Карелии. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2003. — 1440 с.
5. Гарсиа-Молина, Гектор. Системы баз данных : Полный курс : пер. с англ. / Г. Гарсиа-Молина, Дж. Д. Ульман, Дж. Уидом. — М. : Вильямс, 2003. — 1084 с.

Дополнительная литература

1. Грабер, Мартин. SQL : справочное руководство: пер. с англ. / М. Грабер. — М. : Лори, 2006. — 354 с.
2. Грофф, Джеймс . SQL : Энциклопедия : пер. с англ. / Д. Р. Грофф, П. Н.Вайнберг. — 3-е изд. — СПб. : Питер, 2003. — 896 с.
3. Кузнецов, Сергей Дмитриевич. Основы баз данных : курс лекций : учебное пособие / С. Д. Кузнецов ; Интернет-Университет информационных технологий. — М. : Интернет-Университет информационных технологий, 2005. — 484 с.
4. Ли, Джеймс. Использование Linux, Apache, MySQL и PHP для разработки Web-приложений : пер. с англ. / Дж. Ли, Б. Уэр. — М. : Вильямс, 2004. — 432 с.
5. Поль Дюбуа. MySQL. —Москва, С-Петербург, Киев: Вильямс. — 2002. 10.Поль Дюбуа. Применение MySQL и Perl в web-приложениях. —Москва,С-Петербург, Киев: Вильямс. — 2002.
6. Каба, М. MySQL и Perl: коммерческие приложения для Интернета: Учебный курс / М. Каба. — СПб. : Питер, 2021. — 288 с.
7. Ньюкомер, Эрик. Веб-сервисы. XML, WSDL, SOAP и UDDI : пер. с англ. / Э. Ньюкомер. — СПб. : Питер, 2003. — 256 с.
8. Кузнецов, Максим В. PHP 5. Практика создания Web-сайтов / М. В. Кузнецов, И. В. Симдянов, С. В. Голышев. — СПб. : БХВ-Петербург, 2015. — 948 с.

Материально-техническое обеспечение модуля(дисциплины)

Для выполнения работ по дисциплине требуется специализированное программное обеспечение:

СУБД MySQL (www.mysql.ru)

СУБД MSSQL 2008 (<http://www.microsoft.com/sqlserver/ru/ru/default.aspx>)