

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«БАЗЫ ДАННЫХ»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Дорофеев Андрей Сергеевич Дата подписания: 20.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Говорков Алексей Сергеевич Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Аношко Алексей Федорович Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Базы данных» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-10 Способность применять методы и средства защиты информации	ОПК ОС-10.1
ОПК ОС-7 Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК ОС-7.3
ОПК ОС-9 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК ОС-9.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-10.1	Способность выявлять источники угрозы информации и понимать пути борьбы с этими источниками	Знать угрозы для информации и пути борьбы с ними, способы управления доступом к данным на уровне сервера, БД; средства для управления пользователями и ролями; транзакционные модели; сценарии резервного копирования Уметь использовать средства управления доступом к данным, защиты информации Владеть навыками предупреждения угроз хранимой в БД информации
ОПК ОС-7.3	Способность разрабатывать различные базы данных с применение специализированного программного обеспечения	Знать методику установки и настройки программных средств, необходимых для разработки серверной и клиентской частей приложений для работы с базами данных; знать теоретические основы проектирования баз данных, моделирования предметной области для использования баз данных Уметь настраивать сервер баз данных, организовывать подключение к серверу, базе данных; уметь реализовать серверную часть базы данных для СУБД, проектировать и реализовывать физическую модель данных для конкретной СУБД Владеть навыками настройки программного обеспечения для работы с базами данных,

		реализации серверной и клиентской частей приложений для доступа к базам данным
ОПК ОС-9.4	Способность разрабатывать базы данных различных моделей для хранения и модификации информации с учетом времени доступа к базе данных	<p>Знать основные языки и методы программирования для работы с базами данных; методики освоения программных и CASE-средств, применяемых для решения практических задач, связанных с проектированием, моделированием, анализом, разработкой, тестированием приложений баз данных</p> <p>Уметь пользоваться программными средствами и CASE-средствами, применяемыми для решения практических задач, связанных с проектированием, моделированием, анализом, разработкой, тестированием; ведением и поддержкой баз данных; уметь оптимизировать работу с базой данных, запросы</p> <p>Владеть программными средствами и CASE-средствами для решения практических задач, связанных с базами данных; владеть навыками корректной модификации данных</p>

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Базы данных» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Программирование», «Информатика», «Объектно-ориентированное программирование»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектная деятельность», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Производственная практика: преддипломная практика», «Web-программирование», «Проектирование информационных систем», «Технологии программирования», «Обработка больших данных и распределенные вычисления»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том	80	48	32

числе:			
лекции	32	16	16
лабораторные работы	48	32	16
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	100	60	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект, Зачет	Зачет	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля	
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.		
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Введение в базы данных. Основные понятия	1	2	1	6						Устный опрос, Тест
2	Введение в проектирование баз данных	2	2					2, 4, 5	14		Отчет по лабораторной работе, Тест
3	Логическое (концептуальное) проектирование баз данных	3	4	2	8			1, 2, 3, 4, 6, 7	32		Отчет по лабораторной работе, Тест, Контрольная работа
4	Язык структурированных запросов, SQL. Подязыки DML, DDL.	4	6	3	18			2, 4	14		Отчет по лабораторной работе, Тест, Контрольная работа
5	Технологии работы с базами данных	5	2								Устный опрос
	Промежуточная аттестация										Зачет
	Всего		16		32				60		

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля	
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.		
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Управление доступом к данным	1	4								Устный опрос
2	Транзакции: требования, модели, проблемы	2	4					1, 4	1		Устный опрос, Тест
3	Тиражирование данных. Резервное копирование данных, сценарии	3	2					1, 4	1		Устный опрос
4	Технологии разработки приложений	4	4	1, 2, 3	16			2, 3	35		Устный опрос
5	Заключение	5	2								
	Промежуточная аттестация								36		Экзамен, Курсовой проект
	Всего		16		16				73		

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в базы данных. Основные понятия	Определение базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Определение данных, разделение данных и их интерпретации в ЭВМ, понятие банка данных и базы данных. Архитектура СУБД и ее функции, классификация. Модель данных. Уровни моделей данных
2	Введение в проектирование баз данных	Цель проектирования и основные этапы. Объектная модель предметной области задачи, роль объектной модели. Моделирование предметной области с использованием UML-диаграмм. Построение диаграмм прецедентов, классов, последовательности.
3	Логическое (концептуальное) проектирование баз данных	Основные модели данных (иерархические, сетевые, реляционные), их достоинства и недостатки. Основные понятия реляционной модели данных, метод «Сущность-Связь». Нотация П. Чена. Целостность и нормализация базы данных. Метод функциональных зависимостей для логического проектирования баз данных. Построение модели в DBDesigner.
4	Язык структурированных запросов, SQL. Подъязыки DML, DDL.	Операции реляционной алгебры и язык SQL. Чтение данных из базы данных. Оператор SELECT, внутреннее и внешнее соединение таблиц. Вложенные и сложные запросы на чтение

		данных из БД. Язык DML, операторы манипулирования данными. Язык DDL, описание объектов базы данных. Транзакции.
5	Технологии работы с базами данных	Этапы развития технологий для работы с базами данных. Клиент-серверные приложения. Многозвенные приложения. Технологии удаленного доступа. БД и Интернет. Web-приложения

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Управление доступом к данным	Управление доступом к данным: иерархия субъектов и объектов доступа. Управление доступом на уровне сервера БД: аутентификация, режимы аутентификации, учетные записи и разрешения уровня сервера, фиксированные роли сервера. Управление доступом на уровне БД: объекты доступа, схема, фиксированные роли БД. Средства для управления пользователями и ролями. Команды Create user, Create role. DCL – язык управления доступом. Команды Grant, Deny, Revoke.
2	Транзакции: требования, модели, проблемы	Транзакции. Примеры транзакций. Операторы подтверждения и отката транзакции. Требования ACID. Модели транзакций. Плоские транзакции, контрольные точки, многозвенные транзакции. Проблемы параллелизма, пути их решения. Блокировки. Виды блокировок. Уровни изоляции в SQL.
3	Тиражирование данных. Резервное копирование данных, сценарии	Тиражирование данных. Основные понятия. Преимущества и недостатки. Виды тиражирования данных. Тиражирование данных. Резервное копирование данных, сценарии.
4	Технологии разработки приложений	Многозвенная архитектура: преимущества и программная реализация. Использование Internet для доступа к БД. Web-приложения. Технология разработки приложения
5	Заключение	Тенденции развития баз данных. Перспективные отечественные и зарубежные системы управления базами данных, их основные функциональные возможности.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Построение объектной модели предметной области	6
2	Инфологическое проектирование базы данных.	8

	Нормализация данных. Логическая и физическая модели данных	
3	Создание серверной части клиент-серверного приложения	18

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Разработка серверной части	6
2	Разработка интерфейса взаимодействия	6
3	Создание выходных документов	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	4
2	Подготовка к зачёту	22
3	Подготовка к контрольным работам	8
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	4
6	Подготовка презентаций	6
7	Проработка разделов теоретического материала	4

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Итоговый тест	0
2	Написание курсового проекта (работы)	30
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	5
4	Проработка разделов теоретического материала	2

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: 1) работа в команде (групповая разработка моделей и их сравнение по различным критериям) – лабораторные работы №№1-2; 2) взаимное тестирование SQL-запросов, приложений – лабораторная работа №3; 3) мастер-класс - демонстрация работы с CASE-средствами путем синхронной работы преподавателя (показывает на экране с использованием проекционной техники) и обучающихся, которые повторяют действия преподавателя (при необходимости обучающиеся задают вопросы) – все лабораторные работы; 4) прохождение тестов на Quizizz (ссылки представлены в курсе в Moodle); 5) решение кроссворда и прохождение итогового теста Moodle; 6) мониторинг этапов

прохождения курсового проектирования в TRELLO (ссылка представлена в курсе в Moodle); 7) анкетирование обучающихся перед лекцией на знание предстоящей тематики, например, в survio.com, google формы; также проводятся опросы перед курсом с целью выявления потребностей обучающихся в изучении определенных тем курса; по окончании курса проводится его оценивание по 10-бальной шкале. Ссылка на опросы размещается в курсе в Moodle, становится доступной на лекции; 8) метод проектов (при курсовом проектировании); 9) публичное выступление обучающихся с презентацией на заданную тему; 10) мозговой штурм (на лекции предлагаются небольшие задачи для выработки возможных решений и выбора оптимального); 11) видеолекции (представленные в ЭОР по курсу для самостоятельного изучения).щихся, которые повторяют действия преподавателя (при необходимости обучающиеся задают вопросы) – все лабораторные работы.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Цель курсового проекта: курсовой проект предназначен для получения более глубоких навыков по проектированию структуры БД; проектированию, написанию и отладке приложений для ведения БД и разработке разнообразных запросов к БД. Курсовой проект знакомит с многозвенной архитектурой/Internet-приложениями/мобильными приложениями, современными СУБД. Также курсовой проект служит для демонстрации, полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков; приобретения общепрофессиональных компетенций.

Порядок выполнения курсового проекта и график выполнения

1. Получить индивидуальное задание согласно варианту (1 неделя).
2. Уточнить все вопросы по теме проекта у руководителя проекта (1 неделя).
3. Спроектировать объектную модель задачи (2 неделя).
4. Построить инфологическую, логическую и физические модели (3 неделя).
5. Реализовать приложение согласно варианту (4-9 недели).
8. Отладить и выполнить тестирование приложения (10-11 недели).
9. Оформить пояснительную записку к проекту (3-12 недели).
10. Защитить курсовой проект (13 неделя).

После выполнения 4 этапа преподавателем назначается аттестация по итогам моделирования (пп. 3-4) с целью недопущения ошибок на этапе реализации приложения. Этапы курсового проектирования зафиксированы в TRELLO (ссылка представлена в курсе в Moodle).

Методика выполнения курсового проекта

1. Разработка объектной модели задачи

Объектная модель задачи выполняется с помощью пакета StarUML и включает создание трех типов диаграмм: диаграммы сценариев, или использования (Use Case), диаграммы классов (Classes) и диаграммы последовательности (Sequence). Описание работы с этим пакетом см. в методических указаниях к лабораторной работе №2.

2. Логическое проектирование структуры БД

Логическое проектирование структуры БД выполняется на основе объектной модели задачи с последующей нормализацией одним из методов - «Объект-Связь» или «Функциональные зависимости» (лабораторная работа №3), а затем с помощью DBDesigner. Описание работы с этим пакетом см. в методических указаниях к лабораторной работе №2.

3. Физическое проектирование БД на сервере БД

Для клиент-серверного (трехзвенного) приложения на основании спроектированной логической модели генерируется физическая модель данных для выбранного сервера БД.

4. Корректировка БД на сервере

Следует сделать необходимые изменения и дополнения к серверной части, сгенерированной DBDesigner. Здесь следует дописать различные объекты БД генераторы, исключения, хранимые процедуры и представления (просмотры) и другие объекты (в зависимости от выбранной СУБД).

5. Описание функций приложения

Для каждой реализации этот пункт реализуется своими средствами. Описание форм входных и выходных документов для каждой реализации. При проектировании форм входных и выходных документов всегда нужно классифицировать их по функциям:

- форма/страница-таблица (для отображения строк отдельной таблицы и, возможно, для редактирования);
- форма/страница редактирования (для ввода/редактирования отдельной записи);
- форма/страница «родительская-дочерняя» (для отображения строк нескольких взаимосвязанных таблиц);
- форма/страница-выходные документы или отчеты.

Во всех системах следует уделять большое внимание разработке дружественного пользовательского интерфейса.

6. Планирование и описание тестов.

При планировании тестов необходимо предусмотреть варианты исходных данных для проверки всех развилок программы в нормальных и аварийных ситуациях. В приложении к проекту приводятся результаты работы приложения для каждого теста.

Требования к реализации курсового проекта

Программный комплекс должен удовлетворять следующим требованиям:

1. Должен быть обеспечен ввод данных с контролем.
2. При заполнении полей таблиц следует по возможности использовать выбор значений из других таблиц, связанных с ними отношениями 1:1 или 1:N.
3. Программный комплекс должен содержать меню с пунктами (кнопки, закладки), отражающими специфику предметной области и ориентированным на пользователя, а не на разработчика.
4. Вся выводимая информация (в том числе подсказки, заголовки столбцов таблиц) должна быть на русском языке и отражать терминологию предметной области задачи.
5. Все графические кнопки должны быть снабжены подсказками, поясняющими их назначение (если это неочевидно из их названия).
6. Все аварийные ситуации должны завершаться сообщениями, выдаваемыми из программного комплекса, а не из базового программного обеспечения.

Требования к оформлению отчета

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовой проект.
3. Введение
4. Объектная модель задачи.
5. Структура инфологической модели и результаты ее нормализации.
6. Модель (логическая и физическая) данных.
7. Описание базы данных на сервере (таблицы, генераторы, исключения, хранимые процедуры, триггеры, просмотры).
8. Формы входных и выходных документов (скриншоты - копии экранных форм посредством нажатия комбинации клавиш Alt+Print Screen).
9. Инструкция пользователя (описание шагов работы с приложением).
10. Описание тестов и результаты прогона тестов.

11. Заключение
12. Список использованных источников
13. Приложение (программных код основных модулей/страниц приложения).

Для сдачи курсового проекта необходима демонстрация работы реализованного приложения преподавателю и ответы на вопросы.

Примерный перечень тем на курсовое проектирование:

Телефонный справочник.

Издания сотрудников.

Районная поликлиника.

Учет НИР.

Библиотека.

Диспетчерская.

Видео-прокат.

Автовокзал.

Авиакомпания.

Сотовые компании.

Учет дипломных/курсовых проектов (работ) обучающихся.

Обучающийся может предложить свою тему работы, согласовав с преподавателем. Также допускается выполнение темы от предприятия, темы университета и подразделений.

Применяемые образовательные технологии при выполнении курсового проекта:

- работа в команде;
- проектный метод;
- исследовательский метод.
- мониторинг этапов прохождения курсового проектирования в TRELLO (ссылка представлена в курсе в Moodle).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Тема: Введение в проектирование баз данных

Лабораторная работа №1. Построение объектной модели предметной области.

Выполнение лабораторной работы №1, которая посвящена проектированию объектной модели в CASE-средстве STAR UML. Здесь предстоит изучить данный пакет, научиться строить различные виды диаграмм (прецедентов, классов, последовательностей).

Цель работы:

- научиться проводить анализ предметной области и визуальное описание предметной области и требований посредством UML-диаграмм.

Содержание работы:

- ознакомление с заданием;
- анализ предметной области;
- описание предметной области в виде объектной модели (создание диаграммы прецедентов, классов – данные и интерфейс, диаграмм последовательностей);
- защита работы.

Дальнейшая разработка приложений (лабораторные работы №№3-4) должна быть основана на спроектированной в данной работе объектной модели задачи. Варианты исходных данных представлены в учебном пособии: Базы данных: учеб. пособие для специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / А.С. Дорофеев. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 99 с.: ил.

Пример задания: Успеваемость студентов. Имеются группы студентов, студенты и предметы, изучаемые студентами. Группа имеет шифр специальности/профиля, год начала обучения и номер. Данные о студенте состоят из ФИО, номера зачетки, даты рождения и пола. Для каждого предмета имеется наименование предмета, количество часов и вид аттестации (зачет или экзамен). Каждый студент получает оценку или признак

зачета /незачета по каждому предмету. Предусмотреть выдачу следующих выходных документов: для указанной группы выдать список оценок студентов по всем предметам, с подсчетом среднего балла студента и упорядочить по фамилии и предмету; ведомости по зачетам и экзаменам по каждому предмету каждой группы.

Вариант задания распространяется на лабораторные работы №№1-4.

Этапы выполнения лабораторной работы №1:

- Выбор варианта.
- Анализ предметной области (согласно выбранному варианту).
- Построение объектной модели задачи (определение требований, классов пользователей, функциональности системы, описание данных, интерфейса) путем построения диаграмм прецедентов, классов, последовательностей.

Защита работы заключается в предоставлении готовой модели, выполненной в CASE-средстве и ответах на контрольные вопросы преподавателя.

Вопросы для контроля:

1. С какой целью строится объектная модель задачи?
2. Какова цель диаграммы Use Case?
3. Кто такие актеры, действующие лица?
4. Что такое пакет, класс, диаграмма классов?
5. Что такое диаграмма последовательности?
6. Как читается диаграмма последовательности?
7. Виды стрелок на UML-диаграммах.

Подробное описание методики выполнения работы представлено в учебном пособии:

Базы данных : учеб. пособие / А. С. Дорофеев; Иркут. гос. техн. ун-т. –Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. –99 с.

Дорофеев А.С. Базы данных (09.03.01) для набора с 2019 г. [Электронный ресурс]. [2020]. URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5192>.

Тема: Логическое (концептуальное) проектирование баз данных

Лабораторная работа №2. Инфологическое проектирование базы данных. Нормализация данных. Логическая и физическая модели данных

Выполнение лабораторной работы № 2 предполагает проектирование концептуальной (инфологической) модели БД, а также нормализацию отношений методом функциональных зависимостей.

Цель работы:

- проектирование концептуальной модели методом «сущность-связь»;
- проектирование концептуальной модели методом функциональных зависимостей (первые три нормальные формы);
- нормализация структуры БД;
- разработка логической модели.

Лабораторная работа № 2 выполняется в следующем порядке:

- ознакомление с заданием;
- построение концептуальной модели базы данных методами «Сущность-связь» и функциональных зависимостей;
- построение логической и физической моделей.
- оформление отчета и защита работы.

Требования к отчету. Отчет должен содержать цель работы, постановку задачи, концептуальную инфологическую модель, построенную методами «Сущность-связь» и функциональных зависимостей, логическую и физическую модели данных (схемы данных).

Подробное описание методики выполнения работы представлено в учебном пособии:

Базы данных : учеб. пособие / А. С. Дорофеев; Иркут. гос. техн. ун-т. – Иркутск: Изд-во

ИрГТУ, 2008. – 99 с. : а-ил.

Дорофеев А.С. Базы данных (09.03.01) для набора с 2019 г. [Электронный ресурс]. [2020]. URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5192>.

Вопросы для контроля:

1. Что такое ER-диаграмма?
2. Что такое степень связи?
3. Что такое класс принадлежности отношения?
4. В чем состоит проектирование концептуальной модели?
5. Что такое функциональная зависимость?
6. Что такое нормализация отношений? Какова ее цель? Преимущества и недостатки.
7. Каковы требования нормальных форм?
8. Для чего применяется DBDesigner?

Темы: Язык структурированных запросов, SQL. Подъязыки DML, DDL.

Лабораторная работа №3. Создание серверной части клиент-серверного приложения.

Работа служит для приобретения практических навыков создания таблиц БД, обеспечения целостности данных; изучения SQL, DDL, DML.

Данная работа включает в себя следующие этапы:

- проектирование и создание серверной части приложения (используется пакет DBDesigner, сервер FireBird (2.0), пакет IBExpert – www.ibexpert.com/rus/ibe_sfx.exe; или PostgreSQL или любая доступная современная СУБД); при этом всю вычислительную работу и бизнес-правила необходимо перенести на сервер;
- наполнение таблиц данными, достаточными для вывода выходных документов;
- реализация трех дополнительных сложных запросов сверх установленного задания.
- защита работы.

Подробное описание методики выполнения работы представлено в учебном пособии:

Базы данных : учеб. пособие / А. С. Дорофеев; Иркут. гос. техн. ун-т. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008. – 99 с. : а-ил.

Дорофеев А.С. Базы данных (09.03.01) [Электронный ресурс]. [2020]. URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5192>.

Вопросы для контроля:

- 1) Как создать начальный файл сервера БД?
- 2) Основные операторы языка DDL для создания различных объектов базы данных (таблицы, индексы, процедуры, просмотры, генераторы и др.)
- 3) Как обеспечивается целостность данных на уровне СУБД?
- 4) Основные операторы для манипулирования данными (язык DML).
- 5) Чем процедура выбора отличается от процедуры действия?
- 6) Каким образом извлечь созданный скрипт со всеми объектами (данными) БД созданной БД?

Темы: Язык структурированных запросов, SQL. Подъязыки DML, DDL. Технологии работы с базами данных. Технологии разработки приложений

Лабораторная работа №4. Разработка клиент-серверного приложения

Выполнение лабораторной работы № 4 состоит в разработке клиент-серверного приложения.

Работа поделена на 3 этапа (подработы):

- Разработка серверной части PostgreSQL (возможно использование другой доступной современной СУБД).
- Разработка интерфейса взаимодействия с БД.
- Создание выходных документов.

Цель работы:

- приобретение практических навыков создания схемы базы данных;
- проектирование и создание различных объектов базы данных;
- знакомство с клиент-серверной технологией разработки приложений для работы с БД с помощью интегрированной среды разработки.

Содержание работы

- 1) Проектирование и создание серверной части приложения (изменить созданный в лабораторной работе №3 скрипт БД под требуемый); всю вычислительную работу и бизнес-правила необходимо перенести по возможности на сервер;
- 2) создание клиентской части приложения; данный этап включает в себя создание главной формы, форм для ввода/корректировки данных и форм для выдачи выходных документов;

при построении отчетов использовать созданные на сервере хранимые процедуры и просмотры.

- 3) наполнение таблиц данными, достаточными для вывода выходных документов и защита работы. Для выходных документов реализовать возможность выгрузки в xls или pdf-формат.

Защита работы заключается в заполнении таблиц базы данных и демонстрации работоспособности разработанного приложения.

Подробное описание методики выполнения работы представлено в учебном пособии:

Разработка приложений баз данных на основе современных технологий : учебное пособие для вузов по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / С.С. Сосинская, Р.С. Дорофеев, А.С. Дорофеев, С.А. Рогачева, 2020. - 275 с.

Дорофеев А.С. Базы данных (09.03.01) [Электронный ресурс]. [2020]. URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=5192>.

Вопросы для контроля:

- 1) Чем физическая модель базы данных отличается от логической?
- 2) Каким образом получить скрипт базы данных?
- 3) Как можно модифицировать созданный скрипт?
- 4) Какие метаданные базы данных существуют?
- 5) Какие операторы, необходимые для манипуляции данными, Вы знаете?
- 6) Что такое хранимая процедура?
- 7) Как создать структуру базы данных?
- 8) Как осуществить соединение с сервером?
- 9) Невизуальные и визуальные компоненты для работы с БД.
- 10) Что такое Entity Framework?

При реализации лабораторной работы №2 предлагается использовать Приложение, разработанное Дорофеевым Р.С., Сосинской С.С. «Проектирование структуры базы данных методом функциональных зависимостей» (Свид. №2009613998, зарегистрировано в Реестре программа для ЭВМ 29 июля 2009 г.).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

- Подготовка к лабораторным занятиям.

Цель: работа с методическими указаниями к выполнению работы, конспектом лекций, дополнительными источниками информации, повторение материала для защиты работы.

- Проработка отдельных разделов теоретического курса.

Цель: получение более глубоких знаний и навыков по специальным разделам дисциплины, например, по темам «Нотация Питера Чена», «Современные СУБД», «NoSQL».

- Оформление отчетов по лабораторным работам.

Цель: умение продемонстрировать ход доказательства соответствия схемы данным

нормальным формам, нормализации, проектирования концептуальной модели данных. Отчет готовится ко второй лабораторной работе. Остальные работы демонстрируются преподавателю и защищаются путем устного опроса.

- Подготовка к сдаче и защите работы.

Цель: закрепление полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков.

- Подготовка презентаций (дается обучающимся по желанию) для демонстрации на лекции по теме «Нотация Питера Чена», «Современные СУБД», совместного обсуждения темы в группе.

- Подготовка к контрольным работам.

Цель: закрепление усвоенных знаний и полученных навыков.

В курсе предлагаются следующие контрольные работы:

1. Проектирование концептуальной модели методом «Сущность-связь».

2. Проектирование концептуальной модели методом функциональных зависимостей.

3. Язык SQL: Оператор SELECT.

4. Язык DDL: создание связанных таблиц.

- Подготовка к зачету.

Цель: закрепление полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков по определенному перечню вопросов для самоподготовки, вопросов к лабораторным работам.

- Подготовка к экзамену.

Цель: закрепление полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков по определенному перечню вопросов для самоподготовки, включающему теоретическую и практическую части.

- Написание курсового проекта.

Курсовой проект предназначен для получения более глубоких навыков по проектированию структуры БД; проектированию, написанию и отладке приложений для ведения БД и разработке разнообразных запросов.

Курсовой проект может выполняться группой из двух-трех человек с использованием различных технологий реализации приложения для работы с базой данных: «Клиент-серверное приложение/desktop», «Мобильное приложение», «Web-приложение».

- Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме.

Цель: закрепление полученных в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков в среде Moodle (вопросы включают как теоретическую часть и так элементы практических задач, связанных с нормализацией отношений, построением запросов к базе данных и т.п.).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса обучающегося.

Вопросы касаются защищаемой работы. При этом, кроме теоретической составляющей, при защите работы преподаватель может попросить продемонстрировать навыки работы с ПО, умение проектировать базу данных на небольших задачах.

Критерии оценивания.

Работа считается защищенной при выполнении всех требований к ее выполнению и оформлению, а также правильных ответах при ее защите, умении продемонстрировать на небольших задачах навыки, которым посвящена лабораторная работа.

6.1.2 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Процедура устного опроса заключается в задании вопросов, касающихся проверяемого раздела дисциплины, обучающемуся при защите лабораторных работ. Обычно вопросы задаются из перечня к промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания.

Устный опрос считается пройденным успешно при удовлетворительных ответах на заданные вопросы, владении основным материалом курса (раздела курса).

6.1.3 семестр 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа проводится по темам, связанным с проектирование концептуальной модели данных методами "Сущность-связь", функциональных зависимостей, SQL.

Критерии оценивания.

При выполнении контрольной работы оценивается правильность, полнота и качество выполненного задания.

6.1.4 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

Тест проводится в ЭОС "Moodle" и содержит 10 случайных вопросов. Проходной % - 70. Время выполнения - 20-30 мин.

Критерии оценивания.

Критерии оценивания указывается в ЭОС "Moodle"

6.1.5 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Процедура устного опроса заключается в задании вопросов, касающихся проверяемого раздела дисциплины, обучающемуся при защите лабораторных работ. Обычно вопросы задаются из перечня к промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания.

Устный опрос считается пройденным успешно при удовлетворительных ответах на заданные вопросы, владении основным материалом курса (раздела курса).

6.1.6 семестр 5 | Тест

Описание процедуры.

Тест проводится в ЭОС "Moodle" и содержит 10 случайных вопросов. Проходной % - 70. Время выполнения - 20-30 мин.

Критерии оценивания.

Критерии оценивания указывается в ЭОС "Moodle".

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-10.1	Грамотно оценивает возможные источники угрозы информационной безопасности	Устное собеседование и/или практические задания и/или тест и/или защита курсового проекта
ОПК ОС-7.3	Грамотно проектирует структуру базы данных, применяет методы проектирования концептуальной модели базы данных, использует правила нормализации данных, владеет основами создания баз данных в СУБД, включая различные объекты базы данных. Умеет настраивать СУБД, применять различные CASE-средства на различных этапах жизненного цикла приложения для работы с БД	Устное собеседование и/или практические задания и/или тест
ОПК ОС-9.4	Грамотное использование различных программных средств для решения практических задач, связанных с моделированием, проектированием баз данных и разработкой приложений для работы с ними	Устное собеседование и/или практические задания и/или тест и/или защита курсового проекта

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в устной форме и заключается в ответах на теоретические вопросы (возможны вопросы в рамках отчетов по лабораторным работам) и выполнении практического задания (подобного, например, на контрольных работах). При успешной защите лабораторных работ, работе на лекционных занятиях, успешном выполнении контрольных работ возможно автоматическое проставление зачета.

Пример задания:

Зачет по дисциплине (семестр №4) ставится при наличии защищенных лабораторных работ, запланированных в семестре; наличии выполненных работ.

Контрольные вопросы к зачету:

1. С какой целью строится объектная модель задачи?
2. Какова цель диаграммы Use Case?
3. Кто такие актеры, действующие лица?
4. Что такое пакет, класс, диаграмма классов?
5. Что такое диаграмма последовательности?
6. Как читается диаграмма последовательности?
7. Что такое ER-диаграмма?
8. Что такое степень связи?
9. Что такое класс принадлежности отношения?
10. В чем состоит проектирование концептуальной модели?
11. Что такое функциональная зависимость?
12. Что такое нормализация отношений? Какова ее цель? Преимущества и недостатки.
13. Каковы требования нормальных форм?
15. Как создать начальный файл сервера БД?
16. Основные операторы языка DDL для создания различных объектов базы данных (таблицы, индексы, процедуры, просмотры, генераторы и др.)
17. Как обеспечивается целостность данных на уровне СУБД?
18. Основные операторы для манипулирования данными (язык DML).
19. Чем процедура выбора отличается от процедуры действия?
20. Каким образом извлечь созданный скрипт со всеми объектами (данными) БД созданной БД?

Примеры задач к зачету:

1. Написать оператор создания таблицы Товар со следующими атрибутами num_tovar, name_tovar, price_tovar, kolvo_tovar, где поле kolvo_tovar должно быть больше нуля.
2. Таблица GR содержит следующие атрибуты: spes - шифр специальности, god - год поступления, номер - номер группы. Создать запрос, возвращающий строки в формате Шифр-Год-Номер.
3. Привести пример проектирования концептуальной модели методов «Сущность-связь» для связи M:N.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует навыками моделирования предметной области с использованием CASEсредств, проектирования структуры базы данных, доказательства ее корректности. Грамотно применяет методы проектирования концептуальной модели данных и нормализации отношений. Различает логическую и	Не владеет основным материалом курса. Демонстрирует навыки проектирования базы данных с ошибками, допускает неточности при составлении запросов к базе данных, создании различных объектов БД. Решает поставленные задачи с ошибками.

<p>физическую модели данных. Может построить схему данных, извлечь скрипт базы данных и самостоятельно создать различные объекты базы данных на сервере. Владеет основами проектирования запросов к базе данных, знает операторы DML, DDL. Четко и ясно аргументирует использование приобретенных знания и умений при решении задач.</p>	
--	--

6.2.2.2 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Время экзамена – 60 мин. Экзамен по дисциплине (семестр №5) ставится при наличии зачета за семестр №4, защищенных лабораторных работах, запланированных в пятом семестре.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Практические задания предлагаются в следующих формах:

- проектирование БД;
- формирование запросов к БД;
- создание таблиц БД, генераторов, исключений, просмотров, триггеров, хранимых процедур;
- демонстрация умений работы с CASE-средствами проектирования ИС, баз данных.

Пример задания:

Билет А.

- 1) Основные понятия БД: банк и база данных, их функции; предметная область, прикладная программа, специалисты, администратор БД, пользователи, СУБД.
- 2) Язык SQL: DML, DDL. Структура оператора SQL.
- 3) Таблица Class содержит столбцы: num_class, name_class. Таблица Pupil содержит num_pupil, fio, ball, num_class). Создать просмотр, возвращающий список учеников классов с указанием имени класса, в котором учится ученик, сгруппировав результат по имени класса, затем по столбцу fio.

Билет Б.

- 1) Получение выходных документов, группировка данных в отчете.
- 2) Операторы сервера для описания БД и ее объектов: таблиц, генераторов, видов, исключений (DDL).
- 3) Привести к третьей нормальной форме отношение Предметы преподавателей (Табельный номер, Код предмета, ФИО, дата рождения, название предмета, нагрузка преподавателя по предмету).

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Наличие глубоких знаний в объеме	Наличие достаточно	Наличие частичного, не полного знания	Наличие грубых ошибок при

<p>пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы. Умеет правильно проектировать базу, выбирать методы проектирования, защиты данных, разрабатывать приложения для работы с БД, тестировать их.</p>	<p>полных знаний программного материала, незначительные ошибки при ответах, правильное применением знаний на практике, четкое изложение материала. Умеет проектировать базу, пользуется одним из методов проектирования, разрабатывает приложения для работы с БД, использует средства защиты данных, владеет навыками тестирования приложений БД.</p>	<p>пройденного программного материала, дополняемое наводящими вопросами, незначительные ошибки при ответах, правильное применением знаний на практике, нечеткое изложение материала, наличие ошибок в практическом задании. Умеет проектировать базу, но допускает ошибки; разрабатывать приложения для работы с БД, тестировать их.</p>	<p>изложении пройденного программного материала, отсутствие ответов на наводящие вопросы, неумение применять знания на практике. Не умеет правильно проектировать базу, выбирать методы проектирования, разрабатывать приложения для работы с БД, тестировать их.</p>
--	--	--	---

6.2.2.3 Семестр 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Оценка за курсовой проект складывается из выполнения индивидуального задания, качества оформленной пояснительной записки, демонстрации работоспособности разработанного приложения и результатов защиты.

Пример задания:

На каждой кафедре каждого факультета имеются сотрудники, которые пишут научные и методические издания. Каждый сотрудник имеет должность (профессор, доцент, старший преподаватель и т.д.), стаж работы и перечень преподаваемых учебных дисциплин. Кроме того, он может иметь ученую степень (доктор или кандидат различных наук – технических, физико-математических, химических и т.д. – член-корреспондент или действительный член какой-либо академии).

Все издания имеют дату выхода из печати и издательство, в котором они издаются. Издание может иметь соавторов.

Научные издания классифицируются по виду (тезисы, статья, монография и т.д.), имеют объем (в стр.), число рисунков и таблиц, код десятичной классификации (УДК),

позволяющий выделять издания по определенной области знаний и аннотацию. Тезисы и статьи включаются в состав какихлибо сборников или журналов, которые имеют название, год издания и могут иметь номер.

Методическое издание классифицируется по виду (методические указания, учебное пособие и т.д.), оно предназначено для студентов определенной специальности по определенному предмету.

Необходимо вести базу данных изданий и выводить следующие документы:

1. Список изданий определенной кафедры за определенный период, отсортированный по видам.
2. Список изданий определенного сотрудника за определенный период, отсортированный по видам.
3. Список изданий кафедр за определенный период.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>Обучающийся самостоятельно и верно выполнил все этапы проектирования БД и приложения (все данные редактируются, выводятся сообщения об ошибках, выходные данные формируются верно). Отчет соответствует требованиям. При защите проекта продемонстрировано владением материалом курса. На все вопросы при защите отвечает верно. Применил знания вне курса с использованием дополнительной литературы.</p>	<p>Обучающийся самостоятельно и верно выполнил основные этапы проектирования БД и приложения (все данные редактируются, выводятся сообщения об основных ошибках, выходные данные формируются верно, но с незначительными недочетами – нет, например, итоговых значений в некоторых отчетах). Отчет соответствует требованиям. При защите проекта продемонстрировано владением материалом курса. На вопросы при защите дает неточные ответы.</p>	<p>Обучающийся выполнил этапы проектирования БД с незначительными недочетами. Приложение не содержит реакцию на ошибки ввода. Отчет соответствует требованиям. При защите проекта продемонстрировано владением материалом курса. На вопросы при защите дает неточные ответы. Таблицы редактируются, выводятся сообщения об основных ошибках, выходные данные формируются неверно (неверно написаны запросы к БД).</p>	<p>Работа не соответствует требованиям; несогласованность темы работы и её содержания; грубые ошибки в схеме данных, процессе нормализации данных, непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы. Пояснительная записка не соответствует требованиям к оформлению. Обучающийся не может продемонстрировать некоторые этапы работы/настройки по требованию преподавателя.</p>

7 Основная учебная литература

1. Дорофеев А. С. Базы данных : учебное пособие для специальности "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / А. С. Дорофеев, 2008. - 99.
2. Дорофеев А. С. Базы данных (09.03.01) для набора с 2019 г. : электронный курс / А. С. Дорофеев, 2023
3. Волк В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов / В. К. Волк, 2023. - 244.
4. Советов Б. Я. Базы данных : учебник для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской, 2015. - 462.
5. Кузин А. В. Базы данных : учебное пособие по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника" / А. В. Кузин, С. В. Левонисова, 2010. - 311.
6. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Кренке; пер. с англ. А. Вахитов, 2005. - 858.
7. Разработка приложений баз данных на основе современных технологий : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. С. Дорофеев [и др.], 2020. - 275.
8. Мамедли Р. Э. Системы управления базами данных : учебник для вузов / Р. Э. Мамедли, 2024. - 228.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Вендров Александр Михайлович. CASE-технологии: Современ. методы и средства проектирования информ. систем / Александр Михайлович Вендров, 1998. - 175.
2. Хомоненко Анатолий Дмитриевич. Базы данных : учеб. для вузов [по техн. и экон. специальностям] / [Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г.], 2000. - 418.
3. Мартишин С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко, 2024. - 368.
4. Кроув Т. Базы данных в административных информационных системах / Т. Кроув, Д. Эйвисон, 1983. - 168.
5. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Н. П. Стружкин, В. В. Годин, 2016. - 475.
6. Агальцов. Базы данных. В 2-х кн. Распределенные и удаленные базы данных, 2014. - 270.
7. Голицына О. Л. Базы данных : учебное пособие для вузов по направлению 230700 "Прикладная информатика" / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов, 2012. - 399.
8. Шкарина Л. Язык SQL: учебный курс / Л. Шкарина, 2001. - 592.
9. Рамбо Джеймс. UML : спец. справ.: пер. с англ. / Джеймс Рамбо, Айвар Якобсон, Грэди Буч, 2002. - 652.

10. Рамбо Дж. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка / Дж. Рамбо, М. Блаха, 2007. - 540.
11. Полякова Л. Н. Основы SQL : учебное пособие по специальности 351400 "Прикладная информатика" / Л. Н. Полякова, 2007. - 223.
12. Сосинская С. С. Использование языка С# в различных информационных технологиях : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информационные системы и технологии" / С. С. Сосинская, 2020. - 368.
13. Сосинская С. С. Управление данными : учебное пособие / С. С. Сосинская, 2006. - 139.
14. Клайн К. SQL : справочник : включает SQL Server, DB2, MySQL, Oracle и PostgreSQL : пер. с англ. / Кевин Клайн при участии Д. Клайна и Б. Ханта, 2006. - 831.
15. Борри Х. Firebird : рук. разработ. баз данных: пер. с англ. / Хелен Борри, 2007. - 1104.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <http://zametkinapolyah.ru>
4. <https://www.ebsco.com/products/research-databases/computers-applied-sciences-complete>
5. inforstart.ru

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
3. Свободно распространяемое программное обеспечение StarUML, пакет для UML-моделирования
4. Свободно распространяемое программное обеспечение PostgreSQL и средства для работы с ним
5. Свободно распространяемое программное обеспечение При реализации лабораторной работы №2 предлагается использовать Приложение, разработанное Дорофеевым Р.С., Сосинской С.С., «Проектирование структуры базы данных методом функциональных зависимостей» (Свид. №2009613998, зарегистрировано в Реестре программа для ЭВМ 29 июля 2009 г.).
6. 1С: Предприятие 8

7. Свободно распространяемое программное обеспечение FireBird, свободная реляционная система управления базами данных (СУБД) с открытым исходным кодом

8. Свободно распространяемое программное обеспечение IB Expert, среда разработки и администрирования для баз данных InterBase и Firebird

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекции по дисциплине проводятся в одной из общеуниверситетских мультимедийных аудиторий (по расписанию занятий), оборудованной проектором и экраном.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах университета, оборудованных проектором с экраном, 20-25 ПК).