

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.18 Базы данных и системы управления базами данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучение принципов построения реляционных баз данных и овладение современными методами и средствами проектирования, разработки и реализации баз данных в автоматизированных информационных системах.

Задачи:

- изучить теоретические основы построения современных информационных систем (ИС), уяснить место и роль баз данных в ИС;
- изучить основы построения и использования структурированного языка запросов SQL;
- овладеть методикой инфологического и даталогического моделирования данных;
- овладеть основными инструментальными и программными средствами СУБД при создании таблиц, диаграмм, представлений, триггеров, хранимых процедур и функций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Информатика, Б1.Д.Б.16 Операционные системы и оболочки*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.15 Проектирование программно-информационных систем, ФДТ.1 Программирование для мобильных платформ, ФДТ.2 Машинное обучение*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|--|---|
| ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | ОПК-8-В-1 Умеет применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий ОПК-8-В-2 Имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий ОПК-8-В-3 Знает теоретические основы поиска, хранения, и анализа информации | <u>Знать:</u> теоретические основы разработки БД, поиска, хранения и анализа информации в БД <u>Уметь:</u> Разрабатывать БД и применять методы поиска и хранения информации в БД с использованием современных информационных технологий <u>Владеть:</u> способностью создавать БД применять методы поиска и хранения информации в БД с использованием современных информационных технологий |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--|--------------------------------------|--------------|
| | 4 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 252 | 252 |
| Контактная работа: | 92,5 | 92,5 |
| Лекции (Л) | 36 | 36 |
| Практические занятия (ПЗ) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,5 | 0,5 |
| Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю | 159,5 + | 159,5 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Современные технологии и инструментальные средства разработки БД | 34 | 4 | 2 | 2 | 26 |
| 2 | Основы теории моделирования и проектирования баз данных | 54 | 8 | 4 | 8 | 34 |
| 3 | Технологии манипулирования данными на основе SQL | 70 | 12 | 6 | 14 | 38 |
| 4 | Базы данных NoSQL | 36 | 6 | 2 | 4 | 24 |
| 5 | Администрирование баз данных и СУБД | 58 | 6 | 4 | 8 | 40 |
| | Итого: | 252 | 36 | 18 | 36 | 162 |
| | Всего: | 252 | 36 | 18 | 36 | 162 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Современные технологии и инструментальные средства разработки БД

Системы файлов и системы баз данных. Различия между БД и электронными таблицами.

Технологии баз и банков данных: реляционная модель данных; технологии NoSQL; In-memory (резидентные) базы данных.

Архитектура и функции современных СУБД.

2 Основы теории моделирования и проектирования баз данных

Реляционная алгебра и элементы реляционного исчисления. Нормализация.

Методы проектирования БД. Анализ данных предметной области структурным методом. Разработка концептуального уровня БД, ИЛМ, ДЛМ.

Производительность БД.

3 Технологии манипулирования данными на основе SQL

Структурированный язык запросов – SQL. Запросы на выборку – инструкция SELECT: простые запросы на выборку; запросы на выборку с сортировкой и объединением; итоговые запросы на выборку; подчиненные запросы на выборку.

Внесение изменений в базу данных: Insert, Delete, Update, Merge.

Целостность данных.

Создание, удаление, изменение таблиц БД. Создание и использование представлений. Использование хранимых процедур и функций. Применение индексов в БД. Определение правил с помощью триггеров. Схема БД.

Динамический SQL. Транзакции. Загрузка данных в БД.

4 Базы данных NoSQL

Формат JSON.

Агрегатная модель данных. Модель данных «ключ-значение». Хранилища типа «семейство столбцов». Конвергентная база данных.

Общие сведения о MongoDB. Устройство базы данных. Документы.

Модель данных основанная на графах. Обработка графов в SQL Server.

5 Администрирование баз данных и СУБД

Общие сведения об администрировании БД. Администрирование сервера баз данных средствами СУБД. Управление моделями резервного копирования и восстановления БД

Базовые модели доступа к БД. Метамодель ролевого разграничения доступа. Управление доступом к объектам БД на основе ролей.

Методы и средства верификации баз данных.

Аудит пользователей средствами СУБД.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Развертывание среды разработки баз данных | 2 |
| 2 | 2 | Исследование процессов предметной области | 8 |
| 3 | 3 | Исследование возможностей SQL при определении объектов БД и обработке данных | 14 |
| 4 | 4 | Разработка и использование документной БД | 4 |
| 5 | 5 | Управление доступом к объектам баз данных средствами СУБД | 8 |
| | | Итого: | 36 |

4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Нормализация отношений в реляционной модели данных | 2 |
| 2 | 2 | Инфологическое и даталогическое моделирование баз данных | 4 |
| 3 | 3 | Управление бизнес-правилами. | 6 |
| 4 | 4 | Документная база данных | 2 |
| 5 | 5 | Стратегия резервного копирования и восстановления БД | 4 |
| | | Итого: | 18 |

4.5 Курсовая работа (4 семестр)

Тема курсовой работы: «Проектирование и разработка базы данных приложения» (по вариантам предметной области).

Образец варианта предметной области для проектирования БД

«Электронный реестр помещений»

Предприятие (Код, Название, Краткое название) имеет иерархическую организационную структуру, отражающая подчиненность большого количества подразделений. Для каждого подразделения необходимо хранить код, полное название, краткое название; родительские и дательные падежи названий для автоматизированного формирования ряда документов и отчетов.

Каждое подразделение может занимать несколько помещений. Каждое помещение имеет номер, в который входит номер корпуса (предприятие может иметь много зданий – 1 или 2 цифры) и номер этажа – 1 или 2 цифры. В пределах одного этажа каждое помещение имеет свой номер 1 или 3 цифры. Помещение относится к определенному типу, о котором также необходимо иметь сведения, например, кабинет руководителя, приемная руководителя, лаборатория, цех, столовая и т.п. Необходимо также хранить данные о площади каждого помещения (кв. м).

Закрепление помещений за подразделениями может изменяться. Это осуществляется на основе определенного документа, имеющего название (приказ, распоряжение) и дату. В каждом документе м.б. несколько позиций, отображающих следующую информацию: номер позиции документа; действие, осуществляемое с помещением (передать, закрепить) дата действия; название подразделения; перечень помещений, возможное наименование другого подразделения. Например – «передать с 20.06.2007 г. отделу № 3 лабораторные помещения 14105 и 14106, закрепленные за лабораторией № 5»; «закрепить за медпунктом с 15.09.2007 г. складской помещение 3109» .

Необходимо осуществлять следующую обработку данных:

- на заданную дату список подразделений предприятия (наименование) и перечень занимаемых им помещений – номер, тип;
- список, отображающий иерархию (дерево) подчинения подразделений предприятия;
- динамика изменения количества площадей помещений у заданного подразделения за заданный период – количество по годам.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 231000.62 Программная инженерия и 230100.62 Информатика и вычислительная техника / С. А. Щелоков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 5.36 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4764_20140704.pdf

2. Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской.- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 463 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 386-458. - Библиогр.: с. 459-460. - ISBN 978-5-9916-2940-9. (39экз)

3. Советов, Б. Я. Базы данных: учебник для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина).- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2015. - 463 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Прил.: с. 386-458. - Библиогр.: с. 459-460. - ISBN 978-5-9916-4685-7. (52экз)

5.2 Дополнительная литература

1. Щелоков, С.А. Проектирование распределенных информационных систем: [текст] курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» / С.А. Щелоков, Е.Н. Чернопрудова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – 195 с.

2. Щелоков, С.А. Проектирование, разработка и реализация распределенной информационной системы предприятия [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Проектирование распределенных информационных систем" / С. А. Щелоков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.02 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 123 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7940_20150522.pdf

3. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и 09.03.04 Программная инженерия / Т. В. Волкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем . – Оренбург : ОГУ, 2016. – 225 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31948_20161028.pdf - ISBN 978-5-7410-1560-5.

5.3 Периодические издания

Журналы:

«Информационные технологии» (Электронные журналы на платформе РУКОНТ. Ссылка на ресурс: <https://lib.rucont.ru/>);

«Прикладная информатика» (Электронные журналы на платформе ЭБС Университетская библиотека онлайн);

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.sql.ru>.

2. <http://www.microsoft.com/rus/sql/Default.msp>

3. http://study.ustu.ru/view/Aid_file_browser.aspx?AidId=85&version=1.

4. <https://www.coursera.org/browse/information-technology/data-management> - Сайт:

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование», курс «Управление данными»

5. <https://www.lektorium.tv/lecture/13352> - Курс лекций «Базы данных», Лектор: Илья Тетерин

6. <https://www.intuit.ru/studies/courses/1001/297/info> - Электронный курс. Базы данных: модели, разработка, реализация. Автор: Татьяна Карпова

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) База данных стандартов проектирования: «Полнотекстовая база данных гост», <http://www.standards.ru/collection.aspx?control=40&id=5302914&catalogid=OKS-sbor-edu>

2) Официальный портал ИТ-директоров. База данных ИТ-решения: <http://www.globalcio.ru>

3) База данных проектов АО «АйТи»: http://www.it.ru/projects/projects_base/

4) Информационно-коммуникационные технологии в образовании. База данных и информационно-поисковая система электронных образовательных ресурсов: <http://www.ict.edu.ru/>

1) Операционная система RED OS 7.2 / 7.3

2) Программное обеспечение для чтения лекция:

– Программа для сопровождения лекций – Acrobat Reader. Бесплатный инструмент международного стандарта для просмотра, печати документов PDF. Режим доступа: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html?promoid=C4S2Z2XDR&mv=other>

3) Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

– СУБД:

– MySQL (сервер, графический клиент Workbench MySQL). Доступна бесплатно. Разработчик Oracle Corporation. Режим доступа <https://www.mysql.com>.

– PostgreSQL (сервер, графический клиент pgAdmin). Доступна бесплатно. Разработчик The PostgreSQL Global Development Group. Режим доступа: <https://www.postgresql.org/download/>

– Свободный пакет офисных приложений Libre Office. Разработчик: The Document Foundation. Распространяется по лицензии GPL. Режим доступа <https://www.libreoffice.org/download/download-libreoffice/>:

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.