Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 Системы управления базами данных»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
10.05.01 Компьютерная безопасность
(код и наименование специальности)

специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Специалист по защите информации

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.27 Системы управления базами данных*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 8 от "25" марта 2024г.

Заведующий кафедрой
Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры *подпись* И.В. Влацкая *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент *должность* *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность *код наименование* *личная подпись* И.В. Влацкая *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись И.В. Крючкова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Горбачев Д.В., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачи:

– получить представление о сферах применения баз данных, их классификации и пригодности для решения прикладных задач;

– изучить основные понятия и теоретические основы баз данных, архитектуру современных систем управления базами данных, способы проектирования баз данных, основные SQL-операторы манипулирования данными;

– иметь представление о назначении программного обеспечения систем управления базами данных;

– сформировать умения и навыки разработки и использования баз данных для решения задач, возникающих в области своей будущей деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.10 Информатика, Б1.Д.Б.22 Языки программирования, Б1.Д.Б.23 Методы программирования

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.33 Основы построения защищенных баз данных, Б1.Д.В.Э.4.2 Методы оптимизации, Б2.П.Б.П.1 Научно-исследовательская работа, Б2.П.В.П.1 Производственная практика (по специализации)

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-14 Способен проектировать базы данных, администрировать системы управления базами данных в соответствии с требованиями по защите информации	ОПК-14-В-1 Знает характеристики и типы систем баз данных ОПК-14-В-2 Способен проектировать реляционные базы данных и осуществлять нормализацию отношений при проектировании реляционной базы данных ОПК-14-В-3 Умеет настраивать и применять современные системы управления базами данных	**Знать:** современные СУБД и их особенности, язык SQL, формальные модели политик безопасности и политики управления доступом. **Уметь:** проектировать реляционные и другие виды баз данных, устанавливать и настраивать СУБД. **Владеть:** написанием запросов к данным.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**86,5**	**86,5**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	50	50
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 рубежному контролю	**93,5** +	**93,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Современные технологии и инструментальные средства разработки БД	18	6		4	8
2	Основы теории моделирования и проектирования баз данных	44	6		16	22
3	Технологии манипулирования данными на основе SQL	56	10		16	30
4	Базы данных NoSQL	28	6		6	16
5	Основы разработки приложений с базами данных	34	6		8	20
	Итого:	180	34		50	96
	Всего:	180	34		50	96

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 Основы разработки приложений с базами данных

Архитектура приложений с БД. Концепция SQL API. Технологии соединения БД с приложением. Простое приложение для работы с данными с помощью ADO.NET. Технология ORM.

Многоуровневые приложения.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Развертывание среды разработки баз данных	4
2	2	Нормализация отношений в реляционной модели данных	2
3	2	Исследование процессов предметной области	8
4	2	Инфологическое и даталогическое моделирование баз данных	6
5	3	Исследование возможностей SQL при определении объектов БД и обработке данных	16
6	4	Разработка документной базы данных	6
7	5	Создание приложения с базой данных	8
		Итого:	50

4.4 Курсовая работа (7 семестр)

Тема курсовой работы: «Проектирование и разработка базы данных автоматизированной информационной системы предприятия» (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; родительные 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. Щелоков, С.А. Базы данных: курс лекций: учебное пособие / С.А.Щелоков; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 298 с. Электронный источник – http://artlib.osu.ru/.

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. **Советов, Б. Я.** Базы данных: теория и практика [Текст] : учеб. для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской.- 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012, 2014 - 464 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 386-458. - Библиогр.: с. 459-460. - ISBN 978-5-9916-2010-9.

2. **Полищук, Ю. В.** Проектирование реляционных баз данных: учебное пособие. / Ю. В. Полищук, С. И. Сормов, Т. А. Черных. – Оренбург: ОГУ, 2008. – 133 с.

3. **Кренке, Д.** Теория и практика построения баз данных. 8-е изд./ Д. Кренке. – СПб.: Питер, 2003. – 800с.: ил.

4. **Корнеев В. В.** Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. / В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх. – М.: Издательство Нолидж, 2000. – 352 с.

5. **Дейт, К. Д.** Введение в системы баз данных. An Introduction to Database Systems / К. Д. Дейт. – 6-е изд. – М. : Вильямс, 2000. - 848 с.

6. **Хомоненко, А. Д.** Базы данных [Текст] : учеб. для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев; под ред. А. Д. Хомоненко.- 6-е изд. - СПб. : КОРОНА-Век, 2010. - 736 с. : ил. - Прил.: с. 715-725. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7931-0800-3.

5.3 Периодические издания

Журналы:
«Информационные технологии»;
«Открытые системы. СУБД»;
«Вестник компьютерных и информационных технологий»;
«Программирование»;
«Программные продукты и системы».

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.sql.ru.
2. http://www.microsoft.com/rus/sql/Default.mspx
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 Astra Linux
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=C4SZ2XDR&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

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.