

УДК 378.147:004

Ганна Погромська,
кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри прикладної
математики та інформаційних
комп'ютерних технологій,
Миколаївського національного
університету імені В. О. Сухомлинського

ВИКЛАДАННЯ БАЗ ДАНИХ НА КОМП'ЮТЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЯХ ЯК ЕЛЕМЕНТ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ-ІНФОРМАТИКІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті розглянуто основні методичні аспекти викладання баз даних на комп'ютерних спеціальностях у вищій школі як необхідна ланка професійної підготовки фахівців у галузі інформатики. Окреслено групу питань теоретичного змісту та запропоновано методика проведення лабораторних робіт з курсу «Бази даних та інформаційні системи». Особливу увагу приділено викладанню структурованої мови запитів SQL як універсальної для роботи з даними в реляційних базах даних.

Ключові слова: база даних, інформаційна система, система управління базами даних, мова SQL, технологічні знання.

В статье рассмотрены основные методические аспекты преподавания баз данных на компьютерных специальностях в высшей школе как важное звено профессиональной подготовки специалистов в области информатики. Определены группы вопросов теоретического содержания и предложена методика проведения лабораторных работ по курсу «Базы данных и информационные системы». Отдельное внимание уделено преподаванию структурированного языка запросов SQL как универсального для работы с данными в реляционных базах данных.

Ключевые слова: база данных, информационная система, система управления базами данных, язык SQL, технологические знания.

The article studies the main methodological aspects of teaching databases on compute-based specialties at higher educational establishment, as an important element of professional training in the field of informatics. It defines a set of questions of theoretical content and suggests the technique of conducting laboratory work on the course «Databases and Information Systems». Special attention is paid to the teaching of the structured query language SQL, as universal for a work with data in relational databases.

Key words: database, the information system, database management system, the language of SQL, technological knowledge.

Зараз важко уявити будь-яку галузь діяльності людини, де б не постала проблема створення та використання інформаційних систем. Сьогодні такі системи є насущною потребою, та попит на грамотних спеціалістів в цій галузі постійно зростає. Оскільки усі інформаційні системи базуються на концепції баз даних, то природно, що без знайомства з основами баз даних в наш час неможливо бути не тільки кваліфікованим програмістом, але навіть і грамотним користувачем комп'ютера. Тому можна зазначити, що навички роботи в цій галузі не тільки підвищують інтелектуальний потенціал користувача, але і є в цьому питанні одним із основоположних факторів.

Проблема відриву теорії від практики, що нерідко виникає при вивченні питань баз даних у вищому навчальному закладі, пов'язана з використанням методики викладання баз даних, що переважно ставить за мету навчити студентів лише вводити дані у базу, виконувати її нескладні модифікації та формувати запити до розробленої та заповненої бази даних (БД) у середовищі певної СУБД.

Теоретичні основи баз даних та інформаційних систем закладені у роботах зарубіжних авторів: К. Бегга, К. Дейта [2], Е.-Ф. Кодда, Т. Коннолли [5], Д. Кренке [6], Д. Майєра [8] та ін. Проблематикою викладання та навчання «Бази даних та інформаційні системи» займалися російські та українські дослідники: А. Ю. Берко, О. М. Верес [1], В. В. Дунаєв [3], А. Л. Карпукова [4], Ю. С. Рамський [10], Г. Ю. Цибко, А. Д. Хомоненко, В. М. Циганков, М. Г. Мальцев [11] та ін.

Аналіз досліджень дозволив дістати висновок, що під час викладання курсу «Бази даних та інформаційні системи» (БД та ІС) пріоритетними є формування наукових і технологічних знань та вмінь (із проектування, створення та супроводження баз даних) у їх обов'язковому поєднанні.

Метою статті є розкрити основні аспекти викладання баз даних на комп'ютерних спеціальностях ВНЗ за сучасних вимог до підготовки фахівців з інформатики.

У відповідності з діючим державним освітнім стандартом вищих навчальних закладів бази даних вивчаються як самостійна дисципліна на комп'ютерних спеціальностях або як розділ дисципліни «Інформатика» (на інших спеціальностях). Зокрема, у Миколаївському національному університеті ім. В. О. Сухомлинського бази даних вивчаються в межах таких курсів:

- «Бази даних та інформаційні системи» (цикл загальнопрофесійних дисциплін на спеціальності «Інформатика», «Прикладна математика», рівень бакалавра);
- «Інформатика» (цикл природничонаукових дисциплін на спеціальностях «ПМСО. Математика та основи інформатики», «ПМСО. Фізика та основи інформатики», рівень бакалавра).

Крім цього, курс «БД та ІС» формує базовий знанієвий фундамент

для студентів спеціальності «Інформатика» щодо вивчення дисциплін «Проектування програмних систем» (на 3-му курсі) та «Методологія проектування сучасних баз даних» (на 6-му курсі).

Метою викладання навчального курсу «Бази даних та інформаційні системи» (БД та ІС) є формування інформаційно-технологічних знань та вмінь із проектування, створення та використання БД та ІС за допомогою сучасних технологій (СУБД, мов запитів, CASE-засобів, мов програмування), для того, щоб студенти були взмозі самостійно аналізувати та розв'язувати теоретичні та практичні завдання в зазначеній галузі. Ця мета може бути досягнута шляхом викладання зазначеного вище курсу за методикою технологічного навчання [7].

Методика викладання курсу «БД та ІС» на спеціальності «Інформатика» будується на поєднанні лекцій (18+34 год.) з лабораторними роботами (30+46 год.) і самостійною (42+70 год.) роботою студентів (відповідно на 2-му та 3-му курсах). Важливою методичною особливістю є інтенсифікація самостійної роботи студентів (частка тем відводиться на самостійне вивчення – матеріал у тезисній формі подається в електронному вигляді на внутрішньому локальному ресурсі механіко-математичного факультету).

Зміст курсу «Бази даних та інформаційні системи» було побудовано таким чином, щоб залишалася незмінною основна концепція, так званий базовий каркас, який може бути надбудований додатковими темами. Матеріал курсу є опорним для вивчення усіх загальнопрофесійних та спеціальних дисциплін на зазначеній вище спеціальності.

Вивчення баз даних слід розпочати з обґрунтування актуальності застосування даного додатку комп'ютерної техніки. Так, хоча інформаційні системи є звичайним програмним продуктом, вони мають ряд суттєвих відмінностей від стандартних прикладних програм та систем. В залежності від предметної галузі інформаційні системи можуть дуже різнитися за своїми функціями, архітектурою, реалізацією. Однак можна окреслити ряд властивостей, котрі є загальними:

- інформаційні системи призначені для збору, збереження та обробки інформації. Тому в основі будь-якої з них лежить середовище зберігання та доступу до даних;
- інформаційні системи зорієнтовані на кінцевого користувача, який не має високої кваліфікації в галузі застосування обчислювальної техніки. Тому клієнтські додатки інформаційної системи повинні володіти простим, зручним інтерфейсом, яким легко оволодіти, котрий надає кінцевому користувачу усі необхідні для роботи функції, але у той же час не дає йому можливості виконувати будь-які зайві дії.

Таким чином, під час розробки інформаційної системи потрібно розв'язувати два основних завдання:

- розробка бази даних, яка потрібна для збереження інформації;

- розробка графічного інтерфейсу користувача клієнтських додатків [9, с. 15].

Вважаємо за доцільне під час вивчення курсу «БД та ІС» розглянути такі групи питань, що стосуються проектування й опрацювання баз даних:

- основні положення про побудову та функціонування банків даних, архітектура баз даних;
- моделі даних, моделювання даних на основі об'єктно-зв'язної моделі;
- реляційна модель даних, реляційна алгебра;
- методологія проектування баз даних (етапи проектування, ER-моделювання предметної області, ключі відношень, цілісність даних, нормалізація відношень);
- використання БД (налагодження та адміністрування; захист інформації; робота з мультимедіа-даними);
- мови баз даних (SQL і QBE);
- нові технології БД: розподілені, паралельні та дедуктивні бази даних, об'єктно-орієнтовані бази даних;
- інформаційні системи в мережах (моделі архітектури «клієнт-сервер»; підтримка відповідності БД внесеним змінам; інформаційні системи в мережах: Інтернеті та Інтранеті);
- конкретні системи управління базами даних як засіб практичної реалізації окреслених теоретичних положень (СУБД MS Access, MySQL, MS SQL Server);
- технології доступу до даних (ODBC, ADO.NET) (на перспективу, на 3-му курсі).

В даній групі питань незмінною частиною є загальна теорія БД, включаючи архітектуру, моделі даних, обслуговування інформаційних систем; теорія реляційних БД, включаючи проектування; а також певна база, на якій ці теми вивчаються, наприклад, СУБД MS Access, MS SQL Server тощо. Змінною частиною є теми, які пов'язані з конкретними програмними інтерфейсами БД, вони варіюються в залежності від того, з якими мовами та середовищами студенти вже знайомі.

Значну увагу слід приділяти процесу проектування баз даних. Що охоплює окреслення предметної галузі, визначення її об'єктів, дані про які мають бути відображені в базі, їхніх властивостей – атрибутів, зв'язків між виділеними об'єктами тощо. Для ознайомлення з питаннями розробки й опрацювання баз даних рекомендується використовувати реляційну модель даних. Ця модель підтримується більшістю сучасних СУБД, має для своєї підтримки розвинутий математичний апарат і для неї характерне те, що всю інформацію про об'єкти предметної галузі, їхні атрибути і зв'язки подано в однорідній формі – у вигляді відношень бази даних

(таблиць). Реляційна модель – доволі потужний засіб формалізованого опису складних предметних галузей, тому її вивчення потрібне для розуміння процесів опрацювання даних сучасними СУБД [9].

Грунтовне вивчення реляційної моделі даних, засвоєння прийомів проектування баз даних, ознайомлення з мовами опису даних і маніпулювання ними на прикладі конкретної СУБД, яку використовують не як мету, а як засіб, дасть змогу глибоко усвідомлювати процеси опрацювання даних і не відчувати труднощів при переході до інших програмних продуктів аналогічного типу [9, с. 5].

Підкреслимо на важливості вивчення теоретичних (зазначені вище) і практичних аспектів баз даних у їх діалектичному поєднанні. Ефективність вивчення студентами даного курсу залежить від того, наскільки вдало обрано інструментарій (в залежності від навченості студентів). Фундаментом, на якому базується весь курс, є обрана СУБД. Крім того, залежно від конкретних умов навчального процесу, можна розглядати як разом, так і окремо декілька програм з СУБД (MS Visual FoxPro, Paradox, MS Access, MySQL, MS SQL Server тощо).

Виклад лекційного матеріалу радимо підкріплювати конкретними прикладами (доцільне застосування комп'ютерних презентацій для підвищення ефективності використання часу заняття та рівня розуміння матеріалу). Лабораторний практикум спрямовуємо на надбання студентами практичних навичок і вмінь зі створення та ведення баз даних із використанням системи управління базами даних (наприклад, MS Access, MS SQL Server [3]).

Завдання повинні охоплювати весь цикл робіт зі створення бази даних на фізичному рівні від проектування таблиць бази даних до програмування запитів, форм, звітів, макросів, модулів і Web-сторінок. Так, завдання можуть представляти собою комплекс пов'язаних між собою робіт, які завершуються створенням головної кнопкової форми, яка виконує функції меню системи. Вагому увагу слід приділити питанням цілісності бази даних. Програмування запитів передбачаємо здійснювати на початковому етапі мовою візуального програмування QBE, потім мовою структурованих запитів SQL.

Розглянемо мову SQL як предмет викладання. Мова SQL є однією з сучасних мов запитів баз даних. Вона застосовується у більшості сучасних СУБД. Доцільність її викладання продиктована застосуванням мови для зв'язку клієнтських додатків з базами даних (подібні завдання ставляться перед студентами спеціальності «Інформатика» в процесі проходження ними інших навчальних курсів). Тому вивчення мови SQL є однією із необхідних складових засвоєння технології розробки інформаційних систем.

В наш час знання мови SQL – вимога, яка висувається до сучасних

спеціалістів в галузі інформаційних систем, крім того, для інших спеціальностей вищих навчальних закладів (наприклад, «Прикладна математика», «Комп'ютерна інженерія», «Комп'ютерні науки» тощо) знання мови SQL потрібно для отримання практичного досвіду роботи з мовами програмування, а також освоєння технік роботи з базами даних, що необхідно під час роботи з різними базами даних, наприклад, економічними.

З точки зору навчання SQL є відносно простою, легкою для розуміння мовою, але незважаючи на це, існує ряд вхідних вимог для вивчення теми:

- знання основ функціонування реляційних СУБД;
- володіння методикою проектування баз даних.

Отже, викладання мови SQL є частиною курсу «БД та ІС», спрямованого на отримання практичного досвіду по розробці, тестуванню та супроводженню інформаційних систем.

У результаті вивчення основ мови SQL у студентів повинні з'явитися:

- уміння зі створення, модифікації та виділення об'єктів бази даних (таблиці, представлення, індекси тощо);
- уміння із використання вказівок для роботи з даними в базі даних, тобто їх вставкою, видаленням, зміною та вибіркою;
- уміння з управління правами доступу користувачів до об'єктів бази даних (наприклад, MS SQL Server);
- уміння застосовувати набір інструкцій, що дозволяють управляти транзакціями (наприклад, MS SQL Server).

Лабораторні роботи виконуються в комп'ютерному класі кожним студентом за окремим комп'ютером. Упродовж перших 30–40 хвилин всі студенти під керівництвом викладача виконують одночасно одні й ті ж завдання і набувають базові вміння для виконання індивідуальних завдань, які виконуються за решту часу аудиторних занять і під час самостійної роботи.

Як зазначалося вище, теми лабораторних робіт мають охоплювати основні об'єкти бази даних, створюваних за допомогою СУБД (наприклад, MS Access: таблиці, запити, форми, звіти, макроси, програмні модулі). Запити створюються мовою Query by Example (QBE), мовою Structured Query Language (SQL) (MS SQL Server). В мові SQL вивчаються як основні конструкції, так і більш глибоке її опанування. Стосовно програмних модулів – передбачається вивчення тільки основних операторів, які найчастіше застосовуються при створенні та веденні баз даних.

У лабораторних роботах подається опис предметної сфери, для якої буде створюватися база даних та виконуватися різні операції над даними. У практичній частині корисно застосовувати предметну сферу, що не

потребує від студентів особливих зусиль на входження у проблему (наприклад, частина інформаційної бази навчального процесу вищого навчального закладу, школи, підприємства тощо), тому з першого заняття вони можуть приступати до виконання завдань. Опис предметної сфери не прив'язаний до конкретної СУБД, тому він може бути використаний для створення бази даних з використанням іншої СУБД.

Для активного засвоєння тем курсу з реляційної алгебри та реляційного числення пропонуємо на комп'ютерних спеціальностях ввести спеціальні лабораторні роботи, в яких оператори алгебри та висловлення числення треба реалізувати засобами конкретної СУБД (наприклад, MS Access). Хоча в сучасних СУБД вже не застосовуються в чистому вигляді мови реляційної алгебри та реляційного числення, але вони складають теоретичне підґрунтя реляційних баз даних та мов QBE і SQL. Велика увага приділяється питанням цілісності бази даних та конвертації даних і наповнення бази даних з різних джерел інформації.

Лабораторні роботи студентам пропонується здавати за комп'ютером та у вигляді письмових звітів, які оформлюються у відповідності до наданих вимог (наприклад: 1. Тема і мета роботи. 2. Постановка задачі. 3. Теоретичні відомості. 4. Опис виконаної роботи за їх послідовністю. 5. Тексти програмних одиниць / Приклади вихідних документів. 6. Висновки) [10].

Вивчення студентами спеціальності «Інформатика» курсу «Бази даних та інформаційні системи» насичено теоретичними поняттями (фактична складова технологічних знань). Крім цього, ці поняття перетинаються з іншими важливими розділами: інформаційне та математичне моделювання, подання інформації (зокрема, логічної інформації) тощо. Від правильного вибору інструментальних засобів створення інформаційних систем, визначення придатної моделі даних, обґрунтування раціональної схеми побудови бази даних, організації запитів до даних, що зберігаються, та ряду інших моментів багато в чому залежить ефективність функціонування систем, які розробляються. Все це потребує усвідомленого застосування теоретичних положень та інструментальних засобів розробки баз даних та інформаційних систем. Адже, практичне створення та опрацювання баз даних застосовується у багатьох предметних сферах.

Запропоновані в статті аспекти методики викладання баз даних не вичерпують усіх змістових положень курсу «Бази даних та інформаційні системи». В якості подальших розширень викладання дисципліни пропонується: у процесі опанування курсу студентам, які спеціалізуються на програмуванні, акцентувати увагу на технологіях доступу до даних (ODBC, ADO.NET тощо), повноцінних програмних інтерфейсах СУБД та програмних додатках до БД та ІС; студентам, які спеціалізуються на економічних додатках – на проектуванні БД та ІС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берко А. Організація баз даних: практичний курс : навч. посібник / А. Ю. Берко, О. М. Верес. – Львів : Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2003. – 152 с.
2. Дейт К. Введение в системы баз данных / К. Дейт ; [пер. с англ.]. – М. : Наука, 1980. – 464 с.
3. Дунаев В. В. Базы данных. Язык SQL / В. В. Дунаев – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 288 с.
4. Карпукова А. Л. Методология преподавания баз данных / А. Л. Карпукова // Информационные технологии в образовании и науке «ИТОН-2006»: Труды Всероссийской научно-практической конференции. – Москва, 2006. – Режим доступа : <http://iton.mfua.ru/2006/tesis/all.html>.
5. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг ; [пер. с англ.]. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1440 с. : ил.
6. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Кренке ; [пер. с англ.]. – СПб. : Питер, 2005. – 858 с.
7. Луньова Г. С. Професійна підготовка майбутнього вчителя інформатики до методики технологічного навчання / Ганна Луньова // Наукові праці : науково-методичний журнал. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2004. – Вип. 23 (Педагогічні науки). – Т. 36. – С. 63–67.
8. Мейер Д. Теория реляционных баз данных / Д. Мейер. – М. : Мир, 1987. – 608 с.
9. Петров В. Н. Информационные системы / В. Н. Петров. – СПб. : Питер, 2003. – 688 с.
10. Рамський Ю. С. Проектування й опрацювання баз даних : посібник для вчителів / Ю. С. Рамський, Г. Ю. Цибко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2005. – 116 с.
11. Хомоненко А. Д. Базы данных : учебник для высших учебных заведений / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев / под ред. проф. А. Д. Хомоненко. – 4-е изд., доп. и перераб. – СПб. : КОРОНА принт, 2004. – 736 с.