

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ НА ОСНОВІ ІТЕРАЦІЙ

Постановка проблеми. Освітня політика в Україні тримає курс на формування такого фахівця, який би, з одного боку, гармонійно поєднував у собі вітчизняні здобутки і традиції з досягненнями зарубіжних колег, а з іншого – настільки б грамотно це використовував на практиці і безупинно підвищував рівень освіти впродовж життя, що робило б його затребуваним і конкурентоспроможним на потенційних місцях працевлаштування. Тому серед пріоритетних напрямів розвитку вищої освіти зазначають: постійне підвищення якості освіти, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу. У Концепції професійної освіти України зазначено, що існуюча система підготовки педагогічних працівників не досить орієнтована на роботу в нових соціально-економічних умовах і вимагає вдосконалення в контексті соціально-економічних трансформацій. Згідно з Концепцією розвитку інженерно-педагогічної освіти в Україні, професійну діяльність інженера-педагога прийнято розглядати у вигляді двох самостійних складових: інженерної професійної та педагогічної професійної [6, с. 17].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні основи проектування баз даних у своїх працях розглядали В. Карпуша, Б. Панченко, С. Діго, С. Здонік, Г. Гайна, Д. Майер, Т. Конноллі, К. Бегг, У. Вольфенгаген, Л. Кузін, В. Саркісян. Проблеми проектування баз даних досліджували Є. Зіндер, Л. Калініченко, Дж. Мартін, В. Меллінг, Д. Цикриітзіс, Ф. Лоховські. Проблема формування знань із проектування баз даних присвячені роботи Г. Цибко, Т. Щепакіної, М. Ареф'євої, А. Змитровича, Є. Морозова, Г. Ревункова, Ю. Рамського, Н. Сазонової, О. Ткачева, В. Фреймана. Формування проектувальних умінь майбутніх інженерів-педагогів досліджували В. Кошелева, В. Беспалько. У роботах Т. Добудько, Н. Сафронової виділяються функціонально-структурні компоненти, що відбивають різні аспекти діяльності спеціалістів у галузі баз даних. Будучи соціально значущими, вони визначають сутність і структуру його професійної компетенції на сучасному етапі розвитку суспільства.

Постановка завдання. Метою статті є розробка та обґрунтування моделі змісту навчання майбутніх інженерів-педагогів проектування баз даних на основі ітерацій.

Виклад основного матеріалу. Створення та впровадження в практику сучасних інформаційних систем висуває нові задачі проектування, які неможливо розв'язувати традиційними прийомами та методами. Велику увагу необхідно приділяти питанням проектування баз даних як одній із основних складових елементів. Від того, наскільки успішно буде спроектовано базу даних, залежить ефективність функціонування системи в цілому, її життєздатність і можливість розширення й подальшого розвитку. Тому питання проектування баз даних виділяються як окремих, самостійний напрям робіт при розробці інформаційних систем.

Модель змісту навчання нової методики доцільно розробляти на основі мети навчання дисципліни. Мета навчання проектування баз даних полягає в освоєнні студентом комплексу теоретичних знань та формуванні практичних умінь із проектування та створення баз даних. Отже, при розробці змісту методики першочергову увагу будемо приділяти саме формуванню теоретичних знань та практичних умінь із проектування баз даних у студентів. Сучасні методики навчання проектування баз даних використовують лінійну структуру змісту навчання, які зумовлюють виникнення протиріч між ними та реальним процесом проектування баз даних. Інженер-педагог у галузі комп'ютерних технологій, вирішуючи задачі на виробництві, пов'язані з проектуванням баз даних, стикаються з такими протиріччями. Методики навчання, які засновані на поетапному засвоєнні матеріалу, не розглядають виникнення проблем, які передбачають повернення до попередніх етапів проектування баз даних. Модель змісту навчання нової методики

охоплює вирішення таких проблем за допомогою ітерацій. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра регламентує зміст дисципліни «Принципи побудови і захист інформації баз даних», згідно з яким, а також на основі аналізу літературних джерел та існуючих методик із проектування баз даних було визначено основні етапи проектування баз даних. У межах цих етапів студенти повинні оволодіти певним набором практичних умінь.

Процес проектування баз даних – це ітераційний, багатоетапний процес прийняття обґрунтованих рішень у процесі аналізу інформаційної моделі предметної галузі, вимог до даних із боку прикладних програмістів і користувачів, синтезу логічних і фізичних структур даних, аналізу та обґрунтування вибору програмних і апаратних засобів [2, с. 38]. Етапність проектування даних пов'язана з багаторівневою організацією даних. Процес проектування бази даних є взагалі складним та залежить від багатьох факторів, проте в ньому розглядають три основні етапи або так звані рівні розробки архітектури: концептуальний рівень, логічний рівень, фізичний рівень. На рівнях концептуального та фізичного проектування виникають зворотні зв'язки, які йдуть до попередніх (рис. 1).

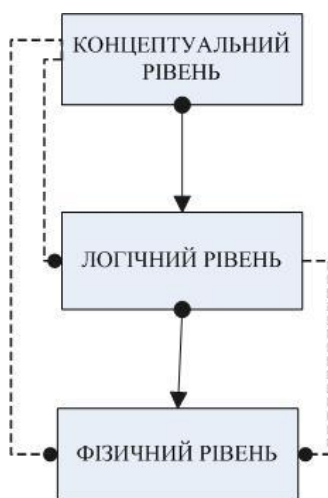


Рис. 1. Загальна модель змісту навчання проектування баз даних

Слід зауважити, що такий перелік рівнів недостатньо розкриває сутність реального процесу проектування баз даних. У дійсності кожен із цих рівнів – це сукупність етапів проектування баз даних. Концептуальний рівень проектування баз даних слід розглядати як сукупність двох етапів. Першим етапом ми виділяємо 1.1 «Постановку завдання» [2, с. 58]. На цьому етапі слід визначити мету створення бази даних, основні її функції та інформацію, яку вона повинна містити, вимоги користувачів. Другим етапом виділяємо 1.2 «Побудова концептуальної моделі» [3, с. 26]. У свою чергу на цьому етапі виникає потреба в уточненні вимог користувачів. Це супроводжується виникненням шини зворотних зв'язків. На рівні логічного проектування здійснюється перехід від інфологічної моделі предметної області до логічної (дatalogічної) моделі, яка підтримується засобами конкретної системи керування базами даних, тому наступними етапами є 2.1 «Вибір способів представлення інформації та програмного інструментарію» та 2.2 «Створення СКБД-орієнтованої схеми» [5, с. 69]. На цих рівнях також виникають шини зворотних зв'язків: Шина 2, Шина 3, Шина 4 (рис. 2). Фізичний рівень складається з трьох етапів, які характеризують процес реалізації та експлуатації баз даних: 3.1 «Синтез комп'ютерної моделі», 3.2 «Тестування створеної бази», 3.3 «Робота зі створеною базою даних» [3, с. 41; 5, с. 76]. Виконання 3.1 та 3.2 може ускладнитись у зв'язку з неточністю виконання попередніх етапів, саме тому тут виникають шини зворотних зв'язків, які виправляють зроблені помилки: Шина 5, Шина 6, Шина 7, Шина 8, Шина 9.

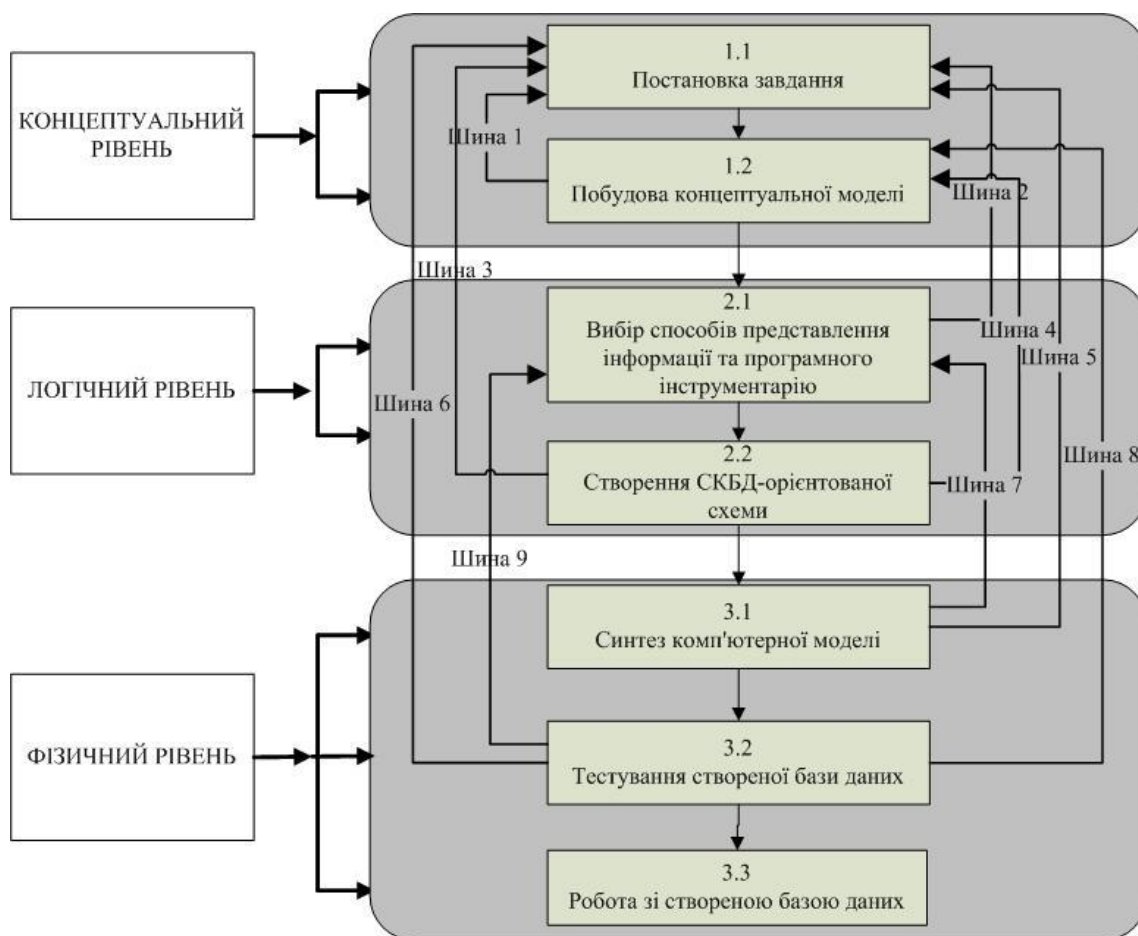


Рис. 2. Концептуальна модель змісту навчання проектування баз даних

Концептуальна модель змісту навчання також не відображує повного процесу проектування. Кожен з етапів складається з послідовних підетапів [2, с. 72]. На основі концептуальної моделі нами було описано такі підетапи проектування:

Етап 1.1 – Постановка завдання:

- 1.1.1 – Формування завдання зі створення бази даних;
- 1.1.2 – Мета, призначення, склад створення бази даних;
- 1.1.3 – Перерахування видів робіт, які передбачається виконувати в базі даних.

Етап 1.2 – Побудова концептуальної моделі:

- 1.2.1 – Визначення предметної галузі;
- 1.2.2 – Побудова інфологічної моделі.

Етап 2.1 – Вибір способів представлення інформації та програмного інструментарію:

- 2.1.1 – Вибір типу носія;
- 2.1.2 – Вибір організації даних;
- 2.1.3 – Вибір методів доступу;
- 2.1.4 – Вибір системи керування базами даних.

Етап 2.2 – Створення СКБД-орієнтованої схеми:

- 2.2.1 – Розгляд переваг і недоліків кожної моделі та порівняння їх із вимогами й завданнями створюваної бази даних;
- 2.2.2 – Визначення типів даних;
- 2.2.3 – Побудова реляційної моделі даних.

Етап 3.1 – Синтез комп'ютерної моделі:

3.1.1 – Визначення форми та видів представлення інформації залежно від обраного програмного продукту;

3.1.2 – Створення звітів;

3.1.3 – Створення форм;

3.1.4 – Заповнення бази даних.

Етап 3.2 – Тестування створеної бази:

3.2.1 – Створення резервних копій бази даних;

3.2.2 – Тестування бази даних.

Етап 3.3 – Робота зі створеною базою даних:

3.3.1 – Пошук необхідних даних;

3.3.2 – Сортування даних;

3.3.3 – Вивід на друк.

Деталізація етапів проектування викликає й деталізацію шин зворотних зв'язків. Шини зворотних зв'язків деталізуємо до складних зв'язків. Це пов'язано з тим, що кожна шина складається з декількох складних зворотних зв'язків між підетапами (рис. 3). Перша цифра в назві зв'язку означає, з якого підетапа вона бере початок, друга – до якого повертається.

Шина 1: 121-111, 121-112, 122-111, 122-113, 121-112.

Шина 2: 213-113, 212-112.

Шина 3: 221-113, 221-112.

Шина 4: 222-121, 224-122, 222-122.

Шина 5: 311-113, 313-112, 311-112, 311-111.

Шина 6: 322-113, 322-112.

Шина 7: 314-211, 312-213, 311-211.

Шина 8: 322-122.

Шина 9: 322-211, 321-214, 322-214.

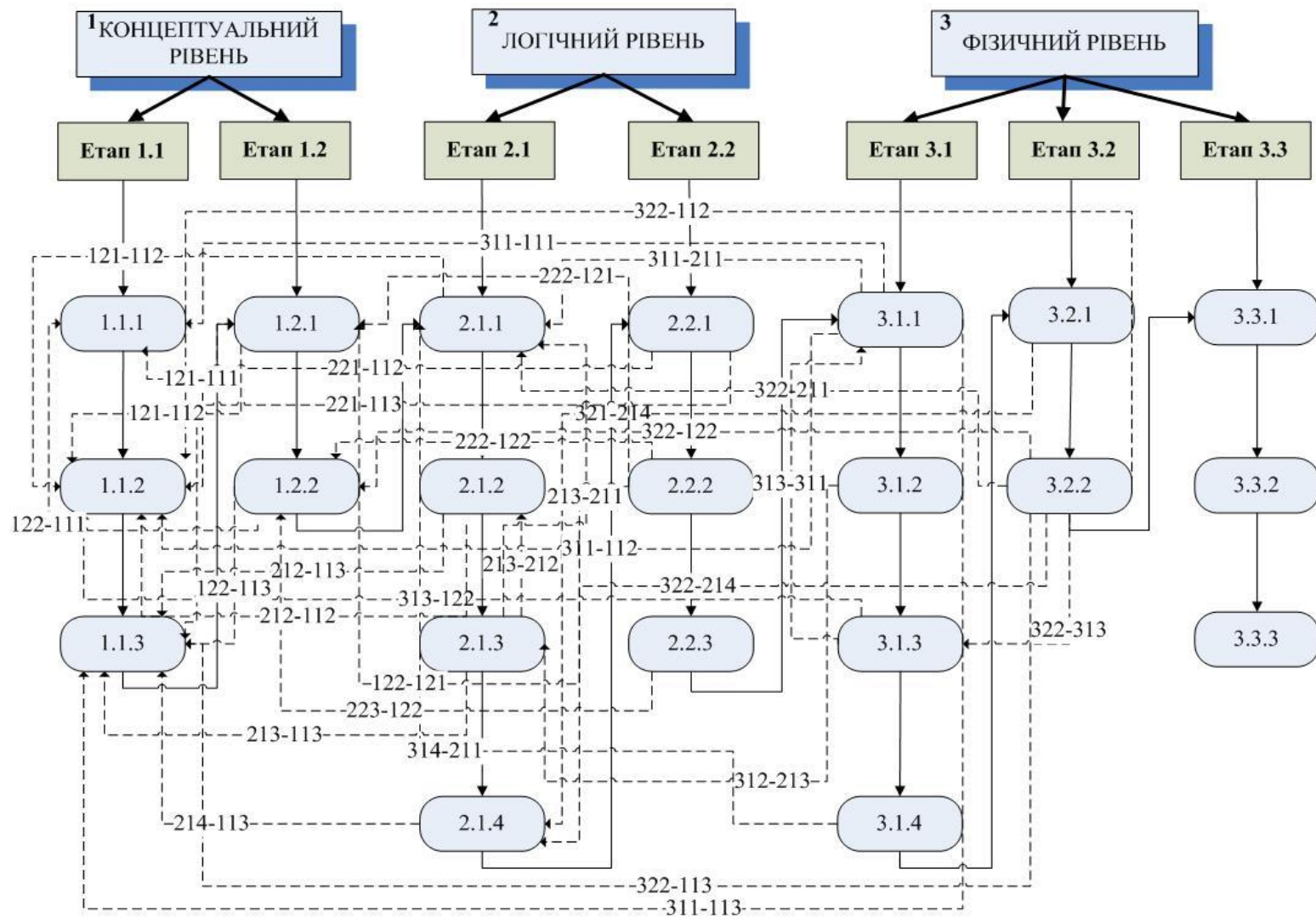


Рис. 3. Деталізація рівнів проектування баз даних, етапів проектування баз даних та шин зворотних зв'язків

Також з'являються складні зворотні зв'язки всередині етапів: Етап 1.2 – Побудова концептуальної моделі: 122-121; Етап 2.1 – Вибір способів представлення інформації та програмного інструментарію: 214-211, 213-211, 214-212, 213-212; Етап 3.1 – Синтез комп'ютерної моделі: 313-311 (рис. 3).

Кожний із підетапів проектування баз даних складається з набору інформаційних процедур і технологічних операцій з їх реалізації, які й складають зміст навчання. Інформаційні процедури представляють собою послідовність переходів від неформального словесного опису інформаційної структури предметної області до формалізованого опису об'єктів предметної області в термінах деякої моделі [5, с. 169]. На основі аналізу існуючих методик із проектування баз даних, нами було виділено такі інформаційні процедури:

- 1.1.1. Формування завдання зі створення бази даних:
 - 1.1.1.1. Визначення тем, які повинна покривати база даних;
 - 1.1.1.2. Опис поглядів окремих користувачів.
- 1.1.2. Мета, призначення, склад створення бази даних:
 - 1.1.2.1. Визначення мети створення бази даних;
 - 1.1.2.2. Визначення основних функцій;
 - 1.1.2.3. Визначення інформації, яку має містити база даних.
- 1.1.3. Перерахування видів робіт, які передбачається виконувати в базі даних:
 - 1.1.3.1. Визначення вимог користувачів, які безпосередньо будуть користуватися базою даних;
 - 1.1.3.2. Визначення звітів, які має видавати база даних;
 - 1.1.3.3. Аналіз форм, які використовуються для запису та зберігання даних.
- 1.2.1. Визначення предметної області:
 - 1.2.1.1. Опис об'єктів предметної області;
 - 1.2.1.2. Визначення специфікацій предметної області;
 - 1.2.1.3. Визначення інформаційних об'єктів.
- 1.2.2. Побудова інфологічної моделі:
 - 1.2.2.1. Аналіз сутностей;
 - 1.2.2.2. Визначення зв'язків між об'єктами;
 - 1.2.2.3. Визначення атрибутів.
- 2.1.1. Вибір типу носія:
 - 2.1.1.1. Виявити наявність сервера;
 - 2.1.1.2. Виявити наявність локальної мережі;
 - 2.1.1.3. Аналіз системних вимог.
- 2.1.2. Вибір організації даних:
 - 2.1.2.1. Спосіб зберігання даних;
 - 2.1.2.2. Визначення частоти оновлення даних.
- 2.1.3. Вибір методів доступу:
 - 2.1.3.1. Проаналізувати користувачів;
 - 2.1.3.2. Проаналізувати загрози;
 - 2.1.3.3. Проаналізувати рівні доступу до інформації.
- 2.1.4. Вибір системи керування базами даних:
 - 2.1.4.1. Аналіз існуючих систем керування базами даних;
 - 2.1.4.2. Вибір системи керування базами даних залежно від вимог до бази даних.
- 2.2.1. Аналіз переваг і недоліків кожної моделі та порівняння їх із вимогами та завданнями створюваної бази даних:

- 2.2.1.1. Визначення переваг;
- 2.2.1.2. Визначення недоліків;
- 2.2.1.3. Визначення відповідності концептуальних моделей вимогам і завданням.
- 2.2.2. Визначення типів та форматів полів:
 - 2.2.2.1. Аналіз типів даних;
 - 2.2.2.2. Створення нових типів даних;
 - 2.2.2.3. Визначення форматів полів;
 - 2.2.2.4. Визначення розмірів усіх полів.
- 2.2.3. Побудова реляційної моделі даних:
 - 2.2.3.1. Визначення зовнішніх ключів;
 - 2.2.3.2. Визначення суперключів;
 - 2.2.3.3. Визначення первинних ключів;
 - 2.2.3.4. Нормалізація відношення.
- 3.1.1. Визначення форми та видів представлення інформації залежно від обраного програмного продукту:
 - 3.1.1.1. Аналіз форм представлення інформації;
 - 3.1.1.2. Створення таблиць.
 - 3.1.2. Створення звітів:
 - 3.1.2.1. Створення чернеткових вихідних форм;
 - 3.1.2.2. Перевірка форм на предмет видання необхідної інформації.
 - 3.1.4. Заповнення бази даних:
 - 3.1.4.1. Виключення з таблиць усіх можливих повторень даних;
 - 3.1.4.2. Імпорт даних;
 - 3.1.4.3. Введення даних.
 - 3.2.2. Тестування бази даних:
 - 3.2.2.1. Тестування бізнес циклів;
 - 3.2.2.2. Стресове тестування;
 - 3.2.2.3. Навантажувальне тестування.

Складні зв'язки також «розпадаються» на зворотні зв'язки: 1211→1111, 1211→1123, 1212→1123, 1212→1122, 1213→1131, 1213→1211, 1221→1131, 1221→1211, 1221→1213, 1222→1211 тощо. Основними функціями зворотних зв'язків є уточнення інформації зібраної на початкових етапах та виправлення помилок, які були зроблені на попередніх етапах проектування. Вони забезпечують повторний процес виконання тих чи інших інформаційних процедур. Такі зв'язки в нашій моделі назвемо ітераційними зв'язками. Таке повторне виконання інформаційних процедур, засноване на використанні зворотних зв'язків, характеризує нашу модель як найбільш наближену до реального процесу проектування.

Висновки. Таким чином, на основі аналізу існуючих методик навчання проектування баз даних, нами було розроблено модель змісту навчання проектування баз даних на основі ітерацій. Модель змісту навчання проектування баз даних для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей ґрунтується на введенні ітераційних зв'язків між інформаційними процедурами процесу проектування баз даних. Особливості цієї моделі – це поетапність викладення матеріалу та наявність ітераційних зв'язків. Використання ітерацій забезпечує багаторазове виконання операцій та високий рівень їх засвоєння.

Перспективи подальших досліджень будуть присвячені розробці методики навчання майбутніх інженерів-педагогів проектування баз даних, визначенню педагогічних умов навчання дисципліни «Принципи побудови і захист інформації баз даних».

Список використаних джерел

1. Артюх С. Ф. Інженерно-педагогічна освіта в Україні на рубежі тисячоліть / С. Ф. Артюх // Професійно-технічна освіта. – К. – 1999. – № 4. – С. 35-39.
2. Гайна Г. А. Основи проектування баз даних: навч. посібник / Г. А. Гайна – К.: КНУБА, 2005. – 204 с.
3. Диго С. М. Базы данных: проектирование и использование: учебник / С. М. Диго. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 592 с.
4. Коваленко Е. Э. Методика профессионального обучения: учебник для инженеров-педагогов, преподавателей специализированных систем профессионально-технического и высшего образования / Е. Э. Коваленко. – Х.: Штрих, 2003. – 480 с.
5. Конноли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Конноли, К. Бегг. – М.: Вильямс, 2003. – 1440 с.
6. Концепція розвитку інженерно-педагогічної освіти в Україні / за ред. О. Е. Коваленко. – Х.: УПА, 2004. – 22 с.
7. Сажко Г. И. Структурирование учебного материала дисциплин компьютерного цикла / Г. И. Сажко, Т. В. Ящун // Проблемы инженерно-педагогической освіти: сб. науч. пр. – Х., 2004 – Вип. 8. – С. 140-149.

Коржова М. М.

Розробка моделі змісту навчання проектуванню баз даних на основі ітерацій

Розглянуто класичні підходи до проектування й розробки баз даних. Описано розроблену модель змісту навчання майбутніх інженерів-педагогів проектування баз даних на основі ітерацій. Розглянуто основні елементи моделі змісту навчання.

Ключові слова: зміст навчання, проектування баз даних, шини зворотних зв'язків, рівні проектування баз даних, етапи проектування баз даних, інформаційні процедури, ітерації.

Коржова М. Н.

Разработка модели содержания обучения проектированию баз данных на основе итераций

Рассмотрены классические подходы к проектированию и разработке баз данных. Описывается разработанная модель содержания обучения будущих инженеров-педагогов проектированию баз данных на основе итераций. Рассмотрены основные элементы модели содержания обучения.

Ключевые слова: содержание обучения, проектирование баз данных, шины обратных связей, равные проектирования баз данных, этапы проектирования баз данных, информационные процедуры, итерации.

М. Korzhova

Developing Models of Contents for Teaching to Designing Data Bases on the Basis of Iterations

Classical approaches are considered to designing and development of data bases. The developed model of contents for teaching future teacher-engineers to designing data bases on the

basis of iterations is described. Basic elements of the teaching content model are considered.

Key words: designing databases, feedback buses, equal designing of databases, design stages of databases, information procedures, iterations.

Стаття надійшла до редакції 15.12.2011 р.