УДК 378.14

АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО, НАУКОВО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ТА МЕТОДИЧНОЇ РОБОТИ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Пічугін М.Ф., Сащук І.М., Писарчук О.О., Ракушев М.Ю., Ковбасюк С.В., Горнін М.А., Федорчук Д.Л.
Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова Національного авіаційного університету

У статті викладено призначення, функції, структуру, зміст бази електронних документів та основні питання апаратно-програмної архітектури інформаційної системи нормативно-правового, науково-методичного забезпечення навчальної та методичної роботи вищого навчального закладу.

Ключові слова: *архітектура, база даних, інформаційна система, навчальна та методична робота*

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими практичними завданнями. У сучасних умовах реформування освіти та стрімкого науково-технічного прогресу завдання підтримання якості освітньої діяльності вищих навчальних закладів (ВНЗ) у відповідності до вимог сьогодення постає особливо важливим. Одним з основних шляхів вирішення цього завдання є забезпечення необхідної оперативності реалізації функцій управління навчальним процесом, яке потребує, як показує практичний досвід ВНЗ, створення відповідних автоматизованих систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний час більшість ВНЗ України у своїй діяльності вже застосовують розроблені автоматизовані інформаційні системи (ІС). Проведений аналіз можливостей таких систем провідних ВНЗ та наявна достатньо глибока теоретична проробка питань створення автоматизованих інформаційних систем [1, 3, 4, 9] свідчать про необхідність і можливість подальшого удосконалення їх структури, змісту, принципів функціонування та організації їх застосування.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Особливо нагальною, як показує практика організації та здійснення навчального процесу у ВНЗ, є потреба у забезпеченні відповідності архітектури, функціонування та застосування ІС змісту основних видів діяльності ВНЗ – навчальної та методичної роботи, завдання і зміст яких та зміст діяльності посадових осіб ВНЗ щодо її якісної організації та ефективного здійснення визначають відповідні документи, які складають основу нормативно-правового та науково-методичного забезпечення. У зв'язку з цим розробка автоматизованої ІС, яка за своєю структурою, змістом та архітектурою адекватно відповідатиме змісту обов'язків та функцій посадових осіб ВНЗ та їх підрозділів щодо організації і ведення навчальної та методичної роботи, є актуальним завданням, у процесі вирішення якого основними частинними завданнями є визначення:

- необхідного загального змісту та обсягу інформаційних ресурсів ІС;
- змісту дій користувачів різних груп з інформаційними ресурсами ІС;
- структури інформаційних ресурсів ІС;
- форм подання інформаційних ресурсів ІС та їх використання;
- правильної організації доступу користувачів різних груп до інформаційних ресурсів ІС.

Метою даної статті є розробка архітектури автоматизованої інформаційної системи нормативно-правового, науково-методичного забезпечення навчальної та методичної роботи вищого навчального закладу.

Виклад основного матеріалу. Інформаційна система нормативно-правового, науково-методичного забезпечення навчальної та методичної роботи ВНЗ повинна стати природною складовою цілісної ІС ВНЗ, яка забезпечуватиме прийняття рішень, спрямованих на підвищення якості управління ВНЗ.

За допомогою цієї ІС передбачається вирішення наступних основних завдань:

- збір, обробка, зберігання, моніторинг нормативно-правових документів, наукових джерел навчальних дисциплін та навчально-методичної інформації, які визначають організацію, здійснення навчальної і методичної роботи у ВНЗ та їх удосконалення;
- комп'ютеризація процесу розробки, уточнення (актуалізації), зберігання складових науково-методичного забезпечення, контролю їх якості та вжиття заходів щодо їх відповідності поточним вимогам;
- забезпечення оперативного доступу користувачів-посадових осіб ВНЗ до вищезазначених інформаційних ресурсів та використання ними функціональних можливостей ІС відповідно до їх обов'язків та функцій в організації та здійсненні навчального процесу.

Виходячи із вищезазначеного та загальних вимог до сучасних автоматизованих інформаційних систем [1, 3], архітектурна будова зазначеної ІС відповідатиме наступним основним принципам:

- відповідність поточним і перспективним цілям, а також функціональним стратегічним завданням створюваної системи;
- охоплення описом всіх основних складових предметної області – нормативно-правового і науково-методичного забезпечення навчальної та методичної роботи ВНЗ;
- універсальність (для впровадження і застосування ІС у будь-якому ВНЗ) та відповідність структури бази даних (БД) ІС та системи повноважень її користувачів організаційній структурі ВНЗ, призначенню їх структурних підрозділів, обов'язкам та функціям посадових осіб ВНЗ тощо;
- забезпечення прийнятної для користувачів структурованості даних з усіх визначених складових предметної області та достатньої глибини їх опису;
- забезпечення необхідної оперативності пошуку інформації та виконання запитів аналітичного і синтезного характеру;
- гнучкість і можливість розвитку та нарощування функцій і ресурсів системи відповідно до розширення сфер і завдань її застосування та під час зміни меж її предметної області без корінних структурних змін;
- забезпечення віддаленого авторизованого комфортного, максимально спрощеного доступу кінцевих окремих користувачів і груп користувачів до застосування ІС і результатів її функціонування на основі сучасних графічних засобів і наочних інтерфейсів;
- можливість оперативного формування аналітичних звітів, що характеризують стан освітньої діяльності ВНЗ;
- реалізація властивих для таких систем технологічних функцій (забезпечення цілісності, несуперечності, мінімізація надлишковості даних, їх захист від некомпетентних дій та можливість відновлення).

У термінах інформаційних систем керівництво ВНЗ та кожен його підрозділ є деякою інформаційною підсистемою і реалізує відповідний своїм функціональним завданням певний процес. Початковими даними для нього є нормативна документація, розпорядження і документи, а вихідний результат залежно від завдань підрозділу може бути проектом наказу, розпорядження, навчально-методичними матеріалами, результатами науково-дослідних робіт тощо, тобто інформаційними ресурсами.

Інформаційні ресурси ІС нормативно-правового і науково-методичного забезпечення навчальної та методичної роботи складають нормативно-правові акти, що визначають організацію та здійснення діяльності ВНЗ у цілому і навчальної та методичної роботи зокрема, та складові науково-методичного забезпечення [2, 5, 7, 8]:

- державні стандарти вищої освіти;
- галузеві стандарти вищої освіти;
- стандарти вищої освіти ВНЗ.

До складових вищезазначених видів забезпечення навчальної і методичної роботи у ВНЗ, як показує проведений аналіз сфери застосування ІС, слід віднести також:

- статут ВНЗ;
- розпорядчі документи ВНЗ, його підрозділів з питань навчальної та методичної роботи (рішення керівника ВНЗ щодо організації освітньої діяльності, накази, розпорядження, рішення Вченої ради тощо);
- інструктивно-методичні матеріали до занять (методичні розробки) з навчальних дисциплін;
- методичні матеріали для тих, хто навчається, з питань самостійного опрацювання фахової літератури з навчальних дисциплін;
- методичні матеріали для проведення екзаменів, заліків з навчальних дисциплін;
- методичні матеріали з виконання контрольних, курсових, кваліфікаційних робіт, дипломних робіт (проектів), магістерських робіт;
- курси дистанційного навчання (зокрема, навчальні та методичні матеріали);
- фонди кваліфікаційних завдань (тестів) з навчальних дисциплін;
- контрольні завдання за видами навчальних занять з навчальних дисциплін;
- контрольні роботи з навчальних дисциплін;
- матеріали для проведення екзаменів, диференційованих заліків, заліків;
- розклади навчальних занять, екзаменів, заліків;
- розклади державної атестації;
- плани та матеріали основних форм методичної роботи ВНЗ, підрозділів ВНЗ;
- плани контролю навчально-виховного процесу ВНЗ, підрозділів ВНЗ;
- інформацію про джерела та власне джерела наукових основ (інформаційно-методичного забезпечення) навчальних дисциплін;
- інформацію про джерела та власне джерела науково-методичної інформації.

Доцільним, як показав аналіз сфери застосування ІС та практичний досвід організації та впровадження діяльності ВНЗ, є включення до їх складу також даних щодо проведених процедур визначення відповідності освітніх послуг ВНЗ встановленим вимогам.

Результати проведеного аналізу організаційно-штатних структур ВНЗ, обов'язків, функцій посадових осіб ВНЗ та їх основних організаційних і навчально-наукових, базових структурних, структурних та структурних навчально-методичних підрозділів щодо організації та ведення навчальної та методичної роботи, змісту цих видів діяльності та змісту їх нормативно-правового і науково-методичного забезпечення показують, що для задоволення інформаційних потреб потенційних користувачів з визначеної предметної області найбільш прийнятним варіантом БД ІС є доменно-орієнтована (реляційна) БД [3, 4, 9], яка структурно складається з відповідних компонент.

Перелік та зміст (відношення (таблиці) та їх атрибути) компонент у свою чергу визначається відношенням складових нормативно-правового і науково-методичного забезпечення до певних заходів навчальної та методичної роботи, переліком та ступенем схожості їх реквізитної інформації, ієрархічним рівнем суб'єктів-посадових осіб ВНЗ та їх функціями щодо дій над вищезазначеними складовими. З проведеного аналізу вказаних чинників до переліку компонент БД ІС слід віднести:

- компоненту обліку та моніторингу нормативно-правових актів, що визначають організацію та здійснення діяльності ВНЗ у цілому і навчальної та методичної роботи зокрема (умовна назва компоненти "Нормативно-правові акти");

- компоненту обліку даних визначення відповідності надання освітніх послуг вимогам стандартів вищої освіти (“Освітні послуги”);
- компоненту обліку складових державного стандарту вищої освіти (“Держстандарт”);
- компоненту формування та обліку розпорядчих документів ВНЗ (“Розпорядчі документи ВНЗ”);
- компоненту формування та обліку освітньо-кваліфікаційних характеристик випускників ВНЗ та освітньо-професійних програм підготовки фахівців (“ОКХ, ОПП”);
- компоненту формування та обліку комплексних навчальних планів, навчальних планів за спеціальностями (спеціалізаціями), структурно-логічних схем підготовки фахівців за спеціальностями (спеціалізаціями) (“Навчальні плани; схеми”);
- компоненту формування та обліку навчальних програм навчальних дисциплін та програм практик (“Навчальні програми”);
- компоненту формування та обліку інструктивно-методичних та методичних матеріалів (“Інструктивно-методичні матеріали”);
- компоненту формування та обліку курсів дистанційного навчання (“Дистанційне навчання”);
- компоненту формування та обліку засобів діагностики якості вищої освіти випускників ВНЗ, інструктивно-методичних матеріалів з контрольних заходів (“Діагностика. Контроль”);
- компоненту формування та обліку розкладів навчальних занять, екзаменів, заліків (“Розклади”);
- компоненту формування та обліку планів та матеріалів методичної роботи (“Методична робота”);
- компоненту обліку джерел наукових основ (інформаційно-методичного забезпечення) навчальних дисциплін та науково-методичної інформації (“Джерела”).

Створення та використання інформаційних ресурсів здійснюватимуться різними підрозділами ВНЗ та їх посадовими особами – користувачами ІС. При цьому, як показують визначені потреби потенційних користувачів ІС, повинна бути встановлена така організація роботи з різними інформаційними ресурсами різних користувачів, при якій реалізовуватиметься повне забезпечення виконання визначених обов’язків всіх суб’єктів навчальної та методичної роботи необхідною інформацією, забезпечуватимуться захист і конфіденційність тих чи інших інформаційних ресурсів та будуть зрозумілими (функціонально і за призначенням документів логічними) їх ознаки, за якими здійснюватиметься доступ до них. З цієї точки зору доцільно, як показує аналіз, інформаційні ресурси даної ІС структурувати за ознаками функціональної належності тих чи інших документів до певної їх групи та схожості їх реквізитних частин, доступ до них та надання прав щодо дій з ними здійснювати у режимах використання інформаційних ресурсів (доступ, введення даних, їх редагування, перегляд, копіювання, друкування, експорт до інших додатків), виходячи з обов’язків та управлінських функцій користувачів щодо виконання нормативно-правових актів, формування необхідних документів, оперативного звернення до них та їх використання і встановленої відповідальності за розробку, введення відповідних документів до БД ІС та їх редагування.

У реляційній БД, яку визначено прийнятним варіантом БД даної ІС, зміст її відношень складає [1, 3, 4] певний перелік атрибутів, які визначають унікальність об’єктів (сутностей) предметної області ІС, є їх ознаками і служать для формування запитів.

Перелік та зміст атрибутів визначених об’єктів (сутностей) ІС нормативно-правового і науково-методичного забезпечення навчальної та методичної роботи ВНЗ, як показують результати аналізу предметної області ІС та потреб посадових осіб ВНЗ у інформаційному забезпеченні, залежать від характеру використання (аналітичний, синтезний тощо; облік, актуалізація, копіювання тощо; оперативний, періодичний) складових нормативно-правового

і науково-методичного забезпечення, змісту їх реквізитних частин, ознак їх класифікації, що застосовуються у діяльності ВНЗ.

З огляду на вищезазначене кожне відношення повинно описуватись атрибутами, які відображають об'єкти предметної області ІС, а також атрибутами, які відображають реквізити складових нормативно-правового і науково-методичного забезпечення і ознаки їх класифікації.

Архітектура ІС повинна включати наступні апаратно-програмні компоненти: бази даних; засоби обробки інформації; засоби доступу до інформаційних ресурсів; засоби організації роботи користувачів у групах; засоби адміністрування; засоби транспортування інформації і повинна відповідати організаційно-штатній структурі ВНЗ і певним характеристикам її застосування

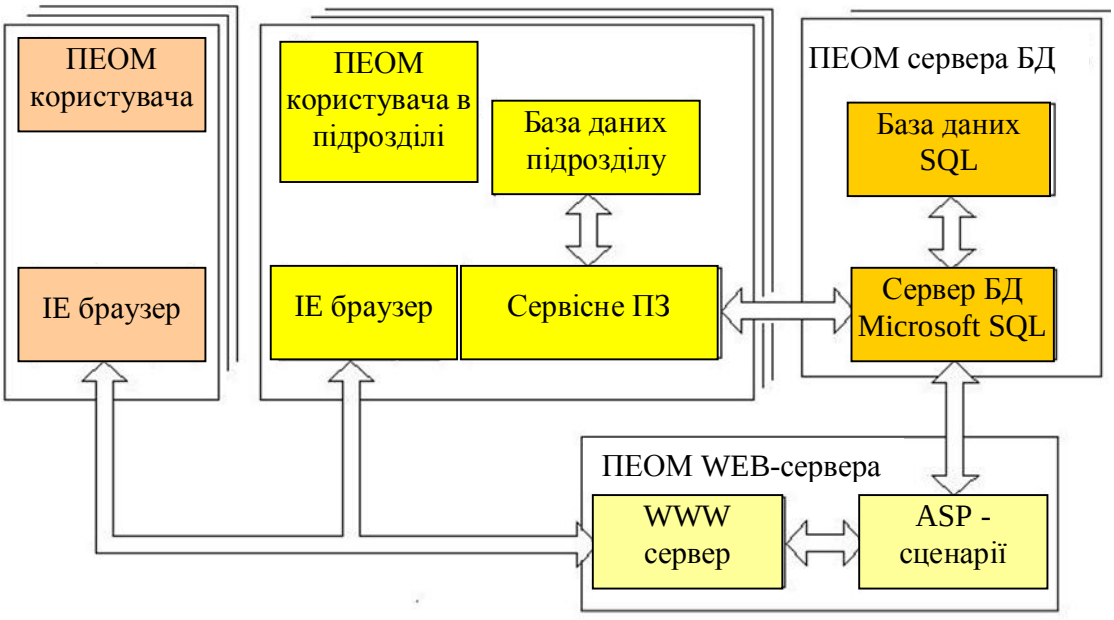
Аналіз діяльності посадових осіб ВНЗ щодо організації та ведення навчальної і методичної роботи показує, що процес застосування ІС характеризується наступними основними характеристиками:

- у більшості випадків процеси носять ієрархічний характер і включають супідрядні субпроцеси; вони різнорідні, можуть протікати одночасно, бути залежними або незалежними, та пред'являють різні вимоги щодо обміну інформацією;
- кількість користувачів може складати від одиниць до повної доступності; вони можуть користуватися інформаційними ресурсами одночасно;
- кожен користувач може звертатися до декількох процесів одночасно; взаємодія користувача з процесом інтерактивна;
- доступ до процесів і до інформації, що породжується ними, повинен регламентуватися як для внутрішніх, так і для зовнішніх користувачів.

Узагальнюючи вищевикладене, можна констатувати, що ІС нормативно-правового та науково-методичного забезпечення навчальної та методичної роботи ВНЗ є ієрархічною багатокористувацькою розподіленою інформаційною системою у складі ЕОМ-серверів, робочих станцій та іншого устаткування, об'єднаних транспортною локальною мережею, а також програм-серверів, клієнтів та іншого програмного забезпечення.

Дані ІС можуть зберігатися або в загальній базі даних, або в базах даних підрозділів, з яких необхідна інформація копіюється в основну базу. Архітектура ІС може бути реалізована на основі Internet/Intranet-технології з елементами безпосередньої взаємодії в локальній мережі Windows.

Варіант узагальненої апаратно-програмної структури ІС представлений на мал. 1.



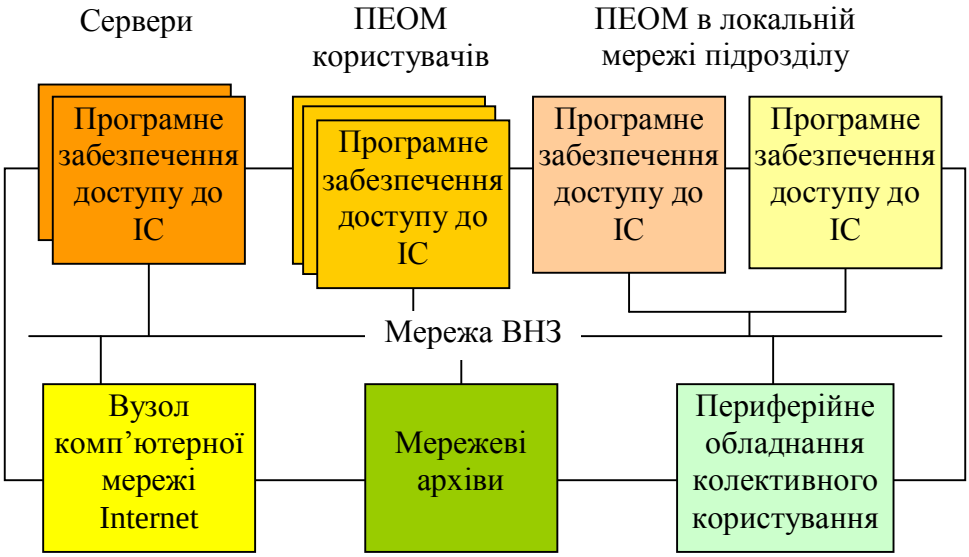
Мал. 1. Апаратно-програмна структура інформаційної системи

Ядром інформаційної системи є інтегрована БД. Функціонування ІС забезпечується програмою, яка є сукупністю програмних засобів, що реалізують середовище зберігання і обробки даних, інтерфейс доступу до даних і оболонку роботи з ними. Середовищем зберігання даних є мережева система управління базами даних Microsoft SQL Server. Інтерфейс обміну реалізується з використанням WEB-сервера Internet Information Services.

Така побудова системи дозволяє:

- створити єдиний інформаційний простір ВНЗ, забезпечивши простий доступ до нього засобами Internet/Intranet;
- істотно скоротити витрати на експлуатацію системи за рахунок:
- виключення необхідного встановлення і супровіду клієнтських робочих місць (для забезпечення роботи будь-якого робочого місця необхідно встановити тільки Internet Explorer.);
- застосування єдиної технології управління серверами і організації процедур резервного збереження/відновлення даних;
- забезпечення високого ступеня масштабованості і переносимості системи.

Архітектура програмного забезпечення (мал. 2) кожної підсистеми ІС є набором окремих діалогових компонент, які використовують мережеву систему управління базами даних та взаємодіють за допомогою менеджер-компоненти, яка забезпечує цілісність, своєчаснє оновлення та представлення даних, можливість роботи в споріднених групах, розподілення прав доступу. Кожна компонента реалізує сукупність тісно взаємозв'язаних задач через певний сценарій, що забезпечує реалізацію необхідного набору операцій над даними і послідовності їх виконання.



Мал. 2. Структура програмної компоненти інформаційної системи

Оболонка роботи з даними представляє собою програму, що реалізує основні функції системи управління даними: введення, редагування текстової та графічної інформації відповідно до структури та змісту БД, пошук та доступ до даних, що введені у БД, їх виведення на екрани технічних засобів передачі інформації, копіювання до інших додатків та друкування для формування документів. Програма працює через WEB-інтерфейс і є сукупністю окремих підпрограм (ASP.NET-скриптів (сценаріїв)). ASP.NET-скрипти розробляються з використанням мови програмування високого рівня C#, мови гіпертекстових посилань HTML версії 3.2 та Javascript в середовищі Microsoft Visual Studio 2005. Функціонування забезпечується за допомогою бібліотек NET.Framework, які включають новітні технології розробки програмного забезпечення. Додатково використовується технологія AJAX, яка дозволяє прискорити процес обробки WEB-сторінки та отримання кінцевої інформації на клієнтському боці. Для роботи програми пропонується діалоговий інтерфейс певної структури. Особливістю інтерфейсу є максимальне урахування

потреб користувачів ІС в організації діалогу, що робить запропоноване рішення зручним для роботи користувачів, які мають недостатньо високі навички роботи з ЕОМ.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Інформаційна система нормативно-правового та науково-методичного забезпечення навчальної та методичної роботи повинна стати природною складовою цілісної ІС ВНЗ, яка забезпечуватиме прийняття рішень, направлених на підвищення якості управління ВНЗ.

Призначення ІС реалізується через її функції: збір, обробку, зберігання, моніторинг нормативно-правових документів, наукових джерел навчальних дисциплін та навчально-методичної інформації, які визначають організацію, здійснення навчальної і методичної роботи у ВНЗ та їх удосконалення; комп'ютеризацію процесу розробки, уточнення (актуалізації), зберігання складових науково-методичного забезпечення, інформаційну підтримку контролю їх якості та вжиття заходів щодо їх відповідності поточним вимогам; забезпечення оперативного доступу користувачів-посадових осіб ВНЗ до вищезазначених інформаційних ресурсів та використання ними функціональних можливостей ІС відповідно до їх обов'язків та функцій в організації і веденні навчального процесу.

В основу організації доступу посадових осіб ВНЗ до інформаційних ресурсів ІС та режимів роботи з ними покладено принцип відповідності інформаційних ресурсів ієрархічному рівню, колу обов'язків, функцій та формам приналежності суб'єктів навчальної та методичної роботи до складових предметної області ІС.

Архітектура ІС включає бази даних; засоби обробки інформації; засоби доступу до інформаційних ресурсів; засоби організації роботи користувачів в групах; засоби адміністрування; засоби транспортування інформації і повинна відповідати організаційно-штатній структурі ВНЗ.

Програмне забезпечення ІС є набором окремих діалогових компонент. Кожна компонента реалізує сукупність тісно взаємозв'язаних задач через певний сценарій, що забезпечує реалізацію необхідного набору операцій над даними і послідовності їх виконання.

Функціонування ІС забезпечується програмою, яка є сукупністю програмних засобів, що реалізують середовище зберігання і обробки даних, інтерфейс доступу до даних і оболонку роботи з ними. Середовищем зберігання даних є мережева система управління базами даних Microsoft SQL Server. Інтерфейс обміну реалізується з використанням WEB-сервера Internet Information Services (IIS). Оболонка роботи з даними представляє собою програму, що реалізує основні функції системи управління даними. Програма працює через WEB-інтерфейс і є сукупністю окремих підпрограм (ASP-скриптів (сценаріїв)).

Застосування ІС за преставленою архітетурою, розробка якої завершується, забезпечуватиме оптимальну організацію роботи різних груп користувачів з інформаційними ресурсами ІС, що реалізовуватиме інформаційне забезпечення виконання обов'язків і функцій суб'єктів навчальної та методичної роботи у ВНЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко В.В. Проектирование информационной базы автоматизированной системы на основе СУБД / В.В. Бойко, В.М. Савинков – М.: Финансы и статистика, 1982.–174 с., ил.
2. Болюбаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: Навч. посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти / Я.Я Болюбаш; – К.: ВВП "КОМПАС", 1997.— 64с.
3. Гайдамакин Н.А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс / Н.А. Гайдамакин: Учебное пособие. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 368 с.
4. Джексон Г. Проектирование реляционных баз данных для использования с микроЭВМ/ Г. Джексон: Пер. с. англ. – М.: Мир, 1991. – 252 с., ил.
5. Закон України "Про вищу освіту" (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, N 20, ст. 134.)
6. Національна доктрина розвитку освіти (затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002 року N 347/2002).

7. Перелік основних видів методичної роботи (затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 07.08.2002 № 450 “Про затвердження норм часу для планування і обліку навчальної роботи та переліків основних видів методичної, наукової й організаційної роботи педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів”).
8. Положення про державний вищий навчальний заклад (затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 5 вересня 1996 р. № 1074).
9. Райордан Р. Основы реляционных баз данных/ Р. Райордан. Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом “Русская редакция”, 2001. – 384 с.
10. Указ Президента України “Про основні напрями реформування вищої освіти в Україні”.