Кравцов Г.М.
Херсонський державний університет

Концептуальні задачі розробки систем дистанційного навчання та технології їхньої реалізації

Відповідно до концепції розвитку дистанційної освіти в Україні [1], у цей час спостерігається зріст числа вищих навчальних закладів, які використовують дистанційну форму навчання. Під дистанційним навчанням розуміється комплекс освітніх послуг, який надається широким верствам населення в країні й за рубежем за допомогою спеціалізованого інформаційно-освітнього середовища, що базується на засобах обміну навчальною інформацією на відстані (супутниковому телебаченні, радіо, комп'ютерних мережах і т.д.) [2].

Більшість вузів розробляють власні системи дистанційного навчання (СДН), які вирішують внутрішні задачі навчання, мають специфічні протоколи обробки документів й у яких реалізовані індивідуальні технології дистанційного навчання. Технологія дистанційного навчання - це сукупність інформаційних технологій, що забезпечують доставку учням основного обсягу навчального матеріалу, їхня інтерактивна взаємодія з викладачами в навчальному процесі, надання учням можливостей самостійної роботи з освоєння матеріалу, а також оцінку їхніх знань і навичок [3]. При цьому особливу значимість має відкритість форматів і протоколів обміну інформаційних матеріалів, їхня відповідність загальноприйнятим стандартам. Тому важливо визначитися із задачами розробки й функціонування СДН, сформулювати основні вимоги до них, максимально уніфікувати технології навчання й розробки програмного забезпечення на основі досягнень в області нових інформаційних технологій і досвіду передових країн.

Можна виділити наступні задачі дистанційного навчання [4]:

- Керування навчальним процесом. Адміністративний орган керування системою (віртуальний деканат) забезпечує кадровий облік, виконує набір студентів, формує навчальні групи. Віртуальний деканат розробляє політику освітньої діяльності: відкриває спеціальності й спеціалізації, готовить для них навчальні програми, визначає перелік навчальних вимог до курсів навчання, будує навчальні плани для кожної програми, веде роботу з розроблювачами курсів, організує процес навчання відповідно до навчальних планів.
- Формування навчального курсу. Викладач - розроблювач курсу закладає свої знання в курс. При цьому варто виділити власне знання - фактичний навчальний матеріал - і його авторську методику викладання, педагогічні навички й прийоми. При цьому важливою задачею є забезпечення відносної незалежності викладачів від програмістів.
- Навчання в системі. Якість навчального процесу залежить від багатьох факторів, основними з яких є: якість дистанційних курсів, організація постійного спілкування студентів з викладачами й між собою, оперативність і доступність навчальних й інформаційних матеріалів. Студент вивчає курс в індивідуальному режимі, вибираючи для себе оптимальні шляхи навчання, ступінь деталізації, дотримуючись власного темпу роботи.
- Контроль над навчанням у групі. Викладач, що супроводжує курс (тьютор), повинен мати можливість контролювати процес вивчення курсу для кожного студента й при необхідності надавати допомогу або давати пораду. Тьютор також може проводити загальний аналіз стану справ у вивченні конкретного курсу. При цьому ефективною може бути рейтингова система оцінки якості навчання, ядром якої є система тестування.
- Моніторинг й аналіз навчального процесу в цілому, і відстеження стану навчання для кожного студента. Для викладача-розроблювача курсу й деканату важливо проаналізувати процес навчання в цілому по групі, за курсом, по циклу курсів, програмі, оцінити його динаміку, виявити можливі проблеми. Зворотний зв'язок забезпечується проведенням анкетування та опитування.

Задачі дистанційного навчання висувають наступні основні вимоги до СДН [5].

- **Забезпечення вимог стандарту СДН**

У цей час ведуться розробки систем дистанційного навчання, різних зі своїми можливостями і характеристиками. При проектуванні СДН особливо важливим є вибір основних характеристик, що задовольняють поточним й майбутнім вимогам до СДН, які визначають архітектуру й функції нової системи. У зв'язку з високою динамікою розвитку мережі Internet існує потреба в нових розробках таких систем дистанційного навчання, відмінними рисами яких є універсальність використовуваних інформаційних навчальних ресурсів, їх модульність; можливість роботи на різних апаратно-програмних платформах, у мережі (у тому числі локальної), можливості масштабування системи для використання в навчальних установах різної структури й величини, з різними рівнем і цілями використання технологій дистанційного навчання; забезпечення високого рівня надійності системи; повна автоматизація функціонування системи й можливість інтеграції з іншими видами інформаційних систем.

В усьому світі ведеться робота зі стандартизації навчальних технологій. Існує ряд міжнародних організацій, що працюють в області стандартизації, консорціумів і національних програм, міністерств окремих країн, що тісно співробітничають у сфері розробки елементів системного підходу до побудови систем дистанційного навчання або будь-яких інших навчальних систем, що функціонують на базі інформаційних технологій.

Серед цих організацій провідна роль належить акредитованому IEEE комітету P1484 LTSC зі стандартизації навчальних технологій (Institute of Electrical and Electronic Engineers, Project 1484, Learning Technology Standards Committee); проекту Європейського союзу ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe), що має за мету розробку

інструментів і методологій для виробництва, керування й багаторазового використання педагогічних елементів, розроблених на основі комп'ютерних технологій; американському проекту IMS (Educom's Instructional Management Systems), що займається розробкою технологічних специфікацій для систем дистанційного навчання; організації американського Департаменту Оборони ADL (Department of Defense Advanced Distributed Learning), що займається визначенням вимог до навчальних технологій. Є й інші організації, тією чи іншою мірою залучені в процеси розробки стандартів і специфікацій на навчальні системи, які побудовані на основі інформаційних технологій.

♦ **Забезпечення керування процесом навчання**

Як й в інших формах навчання при дистанційному навчанні важлива роль належить забезпеченню керування. СДН повинна забезпечити наступні механізми керування навчальним процесом:

- набір студентів, формування навчальних груп;
- забезпечення кадрового обліку, як викладачів, так і студентів;
- керування якістю навчання;
- оперативність керування;
- забезпечення контролю процесу навчання.

♦ **Реалізація педагогічних технологій навчання**

Серед педагогічних технологій найбільший інтерес для дистанційного навчання представляють ті технології, які орієнтовані на групову роботу учнів, навчання в співробітництві, активний пізнавальний процес, роботу з різними джерелами інформації. Саме ці технології передбачають широке використання дослідницьких, проблемних методів, застосування отриманих знань у спільній або індивідуальній діяльності, розвиток не тільки самостійного критичного мислення, але й культури спілкування, уміння виконувати різні соціальні ролі в спільній діяльності. Також ці технології найбільш ефективно вирішують проблеми особистісно-орієнтованого навчання. Студенти одержують реальну можливість відповідно до індивідуальних здатностей досягати певних результатів у різних областях знань, осмислювати одержувані знання, у результаті чого їм вдається формувати власну аргументовану точку зору на багато проблем буття.

Навчання в співробітництві (Collaborative Learning)

При навчанні в співробітництві головною силою, що впливає на навчальний процес, став вплив колективу, навчальної групи. При цьому роль педагога тут зводиться до того, що він задає тему для учнів (ставить навчальне завдання), а далі він повинен створити таке сприятливе середовище спілкування, психологічний клімат, при яких учні могли б працювати в співробітництві.

Технології кооперативного навчання (Cooperative Learning)

Кооперативне навчання - це технологія навчання в малих групах. Члени великої групи або класу розділяються на кілька малих груп і діють по інструкції, спеціально розробленій для них викладачем. Кожний із учнів працює над своїм завданням, своєю частиною матеріалу до повного розуміння досліджуваного питання й завершення роботи над ним. Потім учні обмінюються результатами таким чином, що робота кожного є дуже важливою й істотною для роботи всіх інших, оскільки без неї завдання не буде вважатися виконаним.

Метод проектів

Метод проектів - це комплексний метод навчання, що дозволяє будувати навчальний процес виходячи з інтересів учнів, що дає можливість учневі виявити самостійність у плануванні, організації й контролі своєї учбово-пізнавальної діяльності, результатом якої є створення якого-небудь продукту або явища.

Технології проблемного навчання

Проблема - складне пізнавальне завдання, рішення якого представляє істотний практичний або теоретичний інтерес. У процесі проблемного навчання увага учнів фокусується на важливих проблемах, вони стимулюють пізнавальну активність, сприяють розвитку вмінь і навичок за рішенням проблем.

Дослідницький метод

Дослідницький метод навчання дуже часто лежить в основі проектної діяльності учнів, як у рамках звичайних, так і телекомунікаційних навчальних проектів. Основна ідея дослідницького методу навчання полягає у використанні наукового підходу до рішення того або іншого навчального завдання. Робота учнів у цьому випадку будується по логіці проведення класичного наукового дослідження, з використанням усіх методів і прийомів наукового дослідження, характерних для діяльності вчених.

Індивідуальне й диференційоване навчання

Особистісно-орієнтована педагогіка ставить завдання виявлення й всебічного розвитку індивідуальних здатностей учнів. У цей час в освіті всі частіше звертаються до індивідуального навчання, у тому числі й при дистанційному навчанні. Індивідуальний підхід до учня можна забезпечити тільки в тому випадку, якщо педагог точно визначить початковий рівень його знань й умінь, індивідуальні здатності, що можливо тільки на основі проведення ретельного тестування. Надалі, шляхом підбору необхідних засобів навчання й проведення індивідуальних консультацій (у тому числі й із приводу методики побудови індивідуальної траєкторії навчання для даного конкретного учня) учень здобуває необхідні знання й уміння відповідно до поставлених навчальних завдань.

Модульне навчання

Модульне навчання припускає тверде структурування навчальної інформації, змісту навчання й організацію роботи учнів з повними, логічно завершеними навчальними блоками (модулями). Модуль збігається з темою навчального предмета. Однак, на відміну від теми в модулі, усе

виміряється, усе оцінюється: завдання, робота, відвідування занять, стартовий, проміжний і підсумковий рівень учнів. У модулі чітко визначені цілі навчання, завдання й рівні вивчення даного модуля, названі навички й уміння. При модульному навчанні найчастіше використовується рейтингова оцінка знань й умінь учнів. Рейтингова система дозволяє з великим ступенем довірчості визначати якість підготовки студентів по даній спеціальності.

♦ **Забезпечення контролю якості навчання**

Формальні підходи до оцінки якості дистанційного навчання

Під *якістю* навчання розуміється ступінь відповідності знань й умінь випускника навчального закладу до заздалегідь погоджених вимог.

Контроль якості дистанційного навчання заснований на оцінці показників забезпечення, організації й проведення навчального процесу в освітній установі. Із цією метою встановлюється сукупність показників якості дистанційного навчання. Показники якості можуть бути кількісними або якісними величинами. Для переведення якісних показників у кількісні на основі двозначних (так - ні) або багатозначних шкал застосовують експертні методи.

Система показників якості дистанційного навчання

Загальні елементи якості діляться на групи, що характеризують наступні аспекти й властивості забезпечення, організації й проведення навчального процесу:

- навчальні плани й програми;
- технічне оснащення;
- методики й технології проведення навчальних занять;
- можливості виробничої підсистеми;
- кадрове забезпечення.

У число предметних елементів якості дистанційного навчання входять наступні показники:

- наявність мережевого підручника й відповідність його змісту навчальній програмі;
- забезпеченість циклу лабораторних робіт і курсового проектування необхідним устаткуванням і програмними засобами;
- наявність бази допоміжних навчальних матеріалів;
- наявність методичних вказівок із самостійної роботи студента, у тому числі з курсового й дипломного проектування.

Основні показники якості дистанційного навчання

- відповідність навчальних планів існуючим стандартам професійної освіти, наявність навчальних програм та їхня відповідність стандартам професійного навчання й сучасному стану предметної області;
- достатність у кількісному і якісному відношеннях комп'ютерного оснащення навчальних класів;
- пропускна здатність каналів передачі даних;
- ступінь доступності викладачів;
- зручність форми спілкування викладач-студент і студент-студент;
- об'єктивність і повнота експертизи знань учнів при проведенні контрольних заходів (екзаменаційних і залікових сесій, захистів проектів);
- характеристики інструментальних засобів розробки мережних підручників і навчальних посібників;
- процентне співвідношення д.н./к.н./без ступеня й наявність наукових й/або методичних публікацій у викладачів, авторство в мережевих курсах, рекомендованих до тиражування;
- наявність мережевого підручника й відповідність його змісту навчальній програмі;
- забезпеченість циклу лабораторних робіт і курсового проектування необхідним устаткуванням і програмними засобами;
- наявність бази допоміжних навчальних матеріалів.

♦ **Формування комунікаційного середовища**

Одним з основних компонентів інформаційно-освітнього середовища є комунікаційний, тобто відповідальний за організацію спілкування учасників дистанційного курсу.

Виділяють 5 видів взаємодії в дистанційному навчанні [5]:

1) викладач → група. Основною метою цього спілкування є постановка цілей й аналіз результатів діяльності студентів.

2) викладач → студент. У цьому випадку координатор керує діями окремого студента, дає поради, рекомендації, аналізує результати діяльності.

3) студент → викладач. Основною формою подібного спілкування є запит учня, що повідомляє викладачеві, яке саме знання він зараз потребує. У цьому випадку відбувається усвідомлення учнем свого незнання, вичленовування його як окремої категорії. Формулюючи, у чому він зазнає труднощів, студент учиться передбачати можливі труднощі інших у засвоєнні даного матеріалу. Студент учиться самостійно ставити проблему. Крім того, при спілкуванні за даною схемою студент може представляти результати своєї праці.

4) студент1 → студент2. Подібні взаємодії спочатку виникають стихійно. Як правило, першими вступають у контакт найбільш активні учасники дистанційного курсу.

5) група → група. У навчальній діяльності співробітництво з однокурсниками є істотним моментом присвоєння понять, тому що поляризація й координація точок зору в групі є способом визначення меж кожного поняття, меж знання й незнання учнів. Студенти відстоюють власну точку зору й вивчають можливі варіанти інтерпретації інформації. Студент учиться ставити проблему, планувати шляхи її можливого рішення й безпосередньо здійснювати рішення.

У розпорядженні ведучих й учнів дистанційного курсу знаходяться: електронна пошта, списки розсилання, форум, чат, дошка оголошень, відеоконференція.

♦ **Ефективний користувацький інтерфейс і зручність у роботі**

Можна сформулювати три основних принципи розробки користувацького інтерфейсу [5]:

- контроль користувачем інтерфейсу;
- зменшення навантаження на пам'ять користувача;
- послідовність користувацького інтерфейсу.

Наявність у системі розвиненої навігації полегшує процес навчання роботі із системою, оскільки при візуальній навігаційній системі не потрібно пам'ятати контекст своїх дій. Майже будь-яка навігаційна система є меню. Рекомендується проектувати дворівневе меню: меню верхнього рівня (звичайно розташоване вгорі екрана) дозволяє користувачеві переміщатися між основними розділами програми. Меню нижнього рівня (найчастіше розташовуване ліворуч на екрані) дозволяє переглядати підрозділи, що ставляться до поточного обраного розділу. Це найбільш зручно для великих текстових блоків, розташованих у програмі.

Отже, існує набір рекомендацій з розробки зручного й ефективного інтерфейсу й навігації по програмному середовищу. Звичайно розроблювач повинен знайти компроміс між вимогами до інтерфейсу й функціональності програми. Головне, щоб інтерфейс і навігація розроблялися з погляду зручності користувача, а не розроблювача.

♦ **Вибір стандарту СДН ХДУ**

Зараз загальноприйнятим для організації систем дистанційного навчання є стандарт IMS з наступних причин:

- стандарт прийнятий провідними організаціями-розроблювачами СДН США і Європи;
- стандарт на метадані (опис структури даних освітніх матеріалів) і на профілі (опис структури даних про користувачів системи) підтримує переносимість і повторне використання ресурсів;
- специфікації IMS спрямовані на їхнє практичне впровадження й написані мовою XML. Специфікації IMS завжди містять практичні поради з їхнього впровадження (з прикладами), наприклад, про порядок підтримки стандарту, таблиці рівня підтримки;
- всі специфікації IMS перебувають у вільному доступі для громадськості.

Стандарт IMS був прийнятий за основу при розробці СДН «Херсонський віртуальний університет».

♦ **Структура СДН ХДУ**

Структура СДН ХДУ визначається бізнес-логікою процесу навчання.

У системі п'ять категорій користувачів:

1. Системний адміністратор СДН - відповідає за безпеку системи, реєструє адміністраторів деканату.

2. Адміністратор деканату - керує навчальним процесом, формує навчальні плани зі спеціальностей, затверджує навчальні програми, формує штати тьюторів, формує курси навчання й затверджує їхні робочі плани, формує групи студентів, контролює навчальний процес.

3. Тьютор - створює курс навчання, веде навчання в групі, формує бібліотеку навчальних матеріалів.

4. Студент - навчається в групі: має доступ до документів курсу навчання, проходить тестування за курсом, редагує особисту сторінку, працює в чаті, має доступ до форуму й інших ресурсів.

5. Гість - має обмежений доступ до ресурсів сайту.

Ядром СДН є підсистема формування навчальних курсів. Доступ у цю підсистему мають тільки викладачі, зареєстровані в системі й допущені деканатом до розробки деякого курсу. До складу системи формування навчальних курсів входять:

- конструктор курсів;
- засоби формування бібліотеки навчальних матеріалів;
- система формування комплексних тестів.

При цьому мають місце наступні схеми роботи СДН:

- Новий тьютор викладає новий курс:

Новий користувач реєструється як тьютор → Деканат реєструє нового користувача як тьютора → Тьютор заповнює заявку в деканат на розробку нового курсу навчання → Деканат реєструє/відмовляє розробку нового курсу навчання (недоступний для заявок від студентів, але доступний деканату для обліку) → Тьютор заповнює заявку в деканат на реєстрацію готового нового курсу навчання → Деканат реєструє новий курс навчання (доступний для заявок на навчання від студентів).

- Новий студент починає навчання в групі:

Новий користувач реєструється як студент → Деканат реєструє студента → Студент заповнює заявку в деканат на навчання за курсом → Деканат створює групу за курсом навчання → Деканат включає/відмовляє студента в групу курсу навчання → Деканат включає (активізує) групу за курсом у процес навчання.

Загальна функціональна схема СДН ХДУ з урахуванням взаємодій об'єктів представлена на Рис. 1.

Рис. 1

- **Програмні модулі**

Загальна модульна схема СДН ХДУ з урахуванням взаємодій об'єктів представлена на Рис. 2.

- **Технології програмування**

Нова технологія Microsoft, що дозволяє веб-розробникам створювати багатші та надійніші додатки, ніж будь-коли до цього, дає потужний імпульс у розробці інтернет-додатків. Технологія, про яку тут далі піде мова, - наступне покоління Active Server Pages (ASP), відоме як ASP+. Ця технологія програмування надає гарні інструментальні засоби, які роблять розробку простіше й могутніше. Вони включають трансляцію, додаткову мовну підтримку, веб-форми й серверні компоненти. Можна відзначити ряд переваг нової технології ASP+.

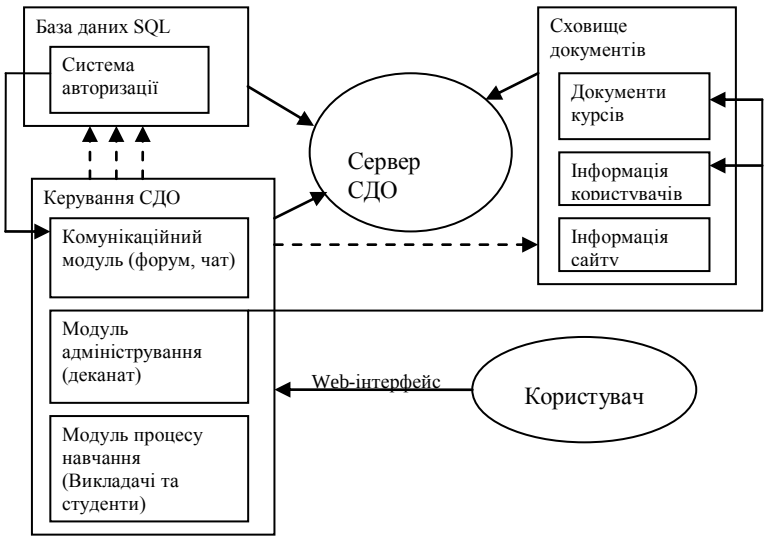

Рис. 2

Сторінки ASP+ компілюються

Файли ASP+ залишилися все тими ж простими для зміни текстовими файлами, якими були завжди. Тому, для того, щоб працювати із проектом ASP+, можна використовувати Visual InterDev, Visual Studio 7 або будь-який текстовий редактор як Notepad. Новинка полягає в тому, що ASP+ створює копію вихідного файлу, що відкомпільована. Компільований код виконується набагато швидше, ніж інтерпретація оригінального ASP-файлу.

Додаткова мовна підтримка

В ASP+ додано нову об'єктно-орієнтовану мову по імені C#. Багато в чому вона схожа на Visual C++ і має деякі подібності з Java. C# має ту перевагу, що в її конструкції включені особливості,

які легко дозволяють розроблювачам створювати й використовувати компоненти COM+.

Веб-форми пропонують просте керування

Веб-форми ASP+ пропонують модель програмування, що може виконуватися на сервері, щоб динамічно генерувати веб-сторінки. Створені як логічна еволюція ASP (ASP+ забезпечує сумісність синтаксису з існуючими сторінками) веб-форми ASP+ надають наступні можливості:

- Можливість створювати й використовувати багаторазові компоненти користувальницького інтерфейсу, які можуть включати загальні функціональні можливості й дозволяють скоротити розмір коду, що потрібно написати розроблювачеві.
- Можливість для розроблювача наочно структурувати логіку його сторінки в організованому порядку.
- Можливість для інструментальних засобів розробки забезпечувати потужну підтримку візуального (у режимі WYSIWYG) проектування сторінок.

Веб-форми ASP+ надають набір серверних компонентів, які забезпечують легкий у використанні, але потужний спосіб перевірити вхідні форми на наявність помилок, і якщо буде потреба, видати повідомлення користувачеві.

Компоненти дають можливість багаторазового використання

На додаток до використання коду <% %> - щоб програмувати динамічний зміст, розроблювачі сторінок ASP+ тепер можуть використати серверні компоненти ASP+, щоб програмувати веб-сторінки. Серверні компоненти оголошуються в межах ASPX-файлу з використанням спеціальних тегів, які містять атрибут runat="server".

Основна перевага технології ASP+ складається в наявності бібліотеки об'єктів dotNet Framework, що дає можливість застосувати потужні методи об’єктно-орієнтованого проектування.

З огляду на описані вище переваги технології ASP+, саме ця технологія була взята за основу при побудові СДН ХДУ.

♦ **Реалізація технологій навчання СДН ХДУ**

На основі технології dotNet розроблена СДН ХДУ, що є закінченим продуктом, готовим до експлуатації [6]. Були використані наступні системи й технології: OS Windows 2000 Server, служба інтернет-сервера Internet Information Server (IIS), база даних MS SQL Server, XML, HTML, JavaScript, Macromedia Flash й інші. Система побудована по архітектурі "клієнт-сервер". Об’єктно-орієнтоване програмне забезпечення системи побудовано по модульному принципу, що зручно у випадках повторного використання вже написаного коду, і у випадках перекомпіляції окремих модулів. У цих модулях були застосовані “користувальницькі елементи керування”, які йменуються в dotNet як ASCX User Controls. Багато модулів сайту реалізовані у вигляді шаблонів.

Інтерфейс системи й робота з базами даних реалізовані в класах. Перевага їхнього застосування складається у відділенні завдань зберігання документів від загального інтерфейсу додатка. Для СДН передбачене загальне адміністрування сервера, тобто керування всією системою в цілому, спостереження за її безпекою, перевірка цілісності даних на сервері, облік нових клієнтів, облік роботи викладачів, облік успішності студентів і т.д. Система призначена для роботи в середовищі Інтернет і забезпечує вільний доступ зареєстрованим користувачам системи з будь-якої машини, що має доступ в Інтернет, використовуючи стандартний Web-браузер. Особливістю розробки модуля адміністрування є поділ динамічних і статичних даних сайту. На відміну від статичних даних, які зберігаються в XML-документах, динамічні дані зберігаються в базі даних MS SQL Server і можуть настроюватися адміністратором сайту. Реалізовано модуль віддаленого адміністрування дистанційних курсів навчання викладачами, з можливістю додавати, видаляти й змінювати матеріали документів, що важливо для оперативного керування навчальним процесом.

Ядром всієї системи дистанційного навчання є підсистема формування навчальних курсів. Доступ у цю підсистему мають тільки викладачі, зареєстровані в системі й допущені деканатом до розробки деякого курсу. До складу системи формування навчальних курсів входять:

- конструктор курсів;
- засоби формування бібліотеки навчальних матеріалів;
- система формування комплексних тестів.

Редактор дистанційних курсів дозволяє використовувати в них всі можливі мультимедійні об'єкти: гіпертекст, графічні об'єкти, відео-аудіо й анімаційні кліпи, форматований текст, включаючи спеціальні символи для вводу математичних і хімічних формул. Редактор дистанційних курсів реалізований в інтерфейсі користувача Microsoft Word, що забезпечує викладачам звичне робоче оточення й не вимагає додаткового навчання.

Література

1. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. - http://users.kpi.kharkov.ua/lre/de/conseptDE.htm
2. Концепция создания и развития единой системы дистанционного образования в России // Дистанционное образование. – 1998, №2.
3. Тихомиров В.П. Основные принципы построения системы дистанционного образования России // Дистанционное образование. – 1998, №1.
4. Курганская Г.С. Дифференцированная система обучения через Интернет. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 2000. – 103с.
5. Дистанционное обучение. – http://dl.nw.ru.
6. СДН Херсонський віртуальний університет. – http://www.kspu.edu.