

**ВІРТУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
НА БАЗІ LMS ATUTOR**

Дячук С.Ф., Коноваленко І.В., Шкодзінський О.К.

Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя

**Інформатизація навчального процесу**

Інформатизація освітніх процесів у вищих навчальних закладах за останні два десятиліття призвела до значних змін як у формах проведення навчальних заходів так і засобах, що використовуються при їх проведенні. Основною рисою цих змін можна назвати нарощування на основі інформаційно-комунікаційних технологій можливостей доступу до навчальної інформації, що тягне за собою потребу в удосконаленні існуючих та створенні нових, на базі цих же технологій, методик навчання з поступовою його трансформацією у електронне навчання (е-навчання).

У Тернопільському національному технічному університеті ім. Івана Пулюя (ТНТУ) елементи електронного навчання використовувались з 2002 року. За цей час розроблено і впроваджено у навчальний процес технічне, інформаційне та програмне забезпечення для підтримки технологій е-навчання, набула чинності низка нормативних документів, які регламентують організацію навчального процесу з використанням електронних освітніх ресурсів (ЕОР) і на цій основі створено віртуальне навчальне середовище (ВНС) університету, що дозволяє реалізовувати навчальний процес за концепцією електронного навчання. З цією ж метою на базі Центру перепідготовки та післядипломної освіти при ТНТУ проведено цикл курсів з перепідготовки науково-педагогічного персоналу до роботи у ВНС університету, та на базі лабораторії дистанційного навчання організована система експертизи й сертифікації ЕОР.

Для забезпечення взаємодії із студентами-дистанційниками організовано більше десяти локальних центрів у областях, сусідніх з Тернопільською, а також у м. Душанбе (Республіка Таджикистан) та м. Уоррен (штат Мічиган, США). В 2014 році вперше в ТНТУ відбувся дистанційний захист дипломної роботи студента, який навчався на базі локального Центру дистанційного навчання ТНТУ в штаті Мічиган.

**Структура віртуального навчального середовища ТНТУ**

Характеризуючи віртуальне середовище навчального закладу у цілому, слід виділити два аспекти у його роботі: адміністративно-управлінський та навчальний. Адміністративні засоби середовища покликані забезпечити інформаційну підтримку управління роботою навчального закладу. Базовим адміністративним компонентом є АСУ "Університет", яка містить сукупність модулів для підтримки та координації роботи окремих структурних підрозділів навчального закладу: кафедр, деканатів, навчального відділу, приймальної комісії, відділу аспірантури тощо.

Віртуальне навчальне середовище (рис. 1) університету створено на базі системи управління навчанням (Learning Management System – LMS) Atutor (<http://www.atutor.ca>). До його складу входить сукупність засобів для взаємодії учасників, реалізованих на основі інформаційних та комунікаційних технологій. Головні цілі його використання – створення сучасного освітнього середовища за концепцією е-навчання та умов для реалізації у навчальних методиках переваг цифрових технологій (можливість віддаленої взаємодії

учасників навчального процесу, централізована обробка даних, високі швидкості доступу до даних та їх оброблення, можливість автоматизації рутинних операцій, простота забезпечення підтримкою аудіо-візуальними засобами, персоналізація доступу до інформації тощо).

При формуванні навчального середовища базова версія LMS ATutor була доповнена модулями та суміжними системами, які суттєво розширили її функціональні можливості. Система ATutor навіть у базовому варіанті підтримує основні процеси розробки та публікації навчального контенту, управління навчальним процесом та забезпечує засобами моніторингу перебігу процесу й аналізу результатів навчання. Її перевагами є відносна простота запровадження та відкритість, а також, відповідність форматів зберігання даних формам та стандартам, які діють в даній галузі [1], що забезпечує за необхідності можливість міграції як при виборі серверних платформ, так і при роботі з навчальним контентом. Наявна в ТНТУ реалізація системи електронного навчання дозволяє:

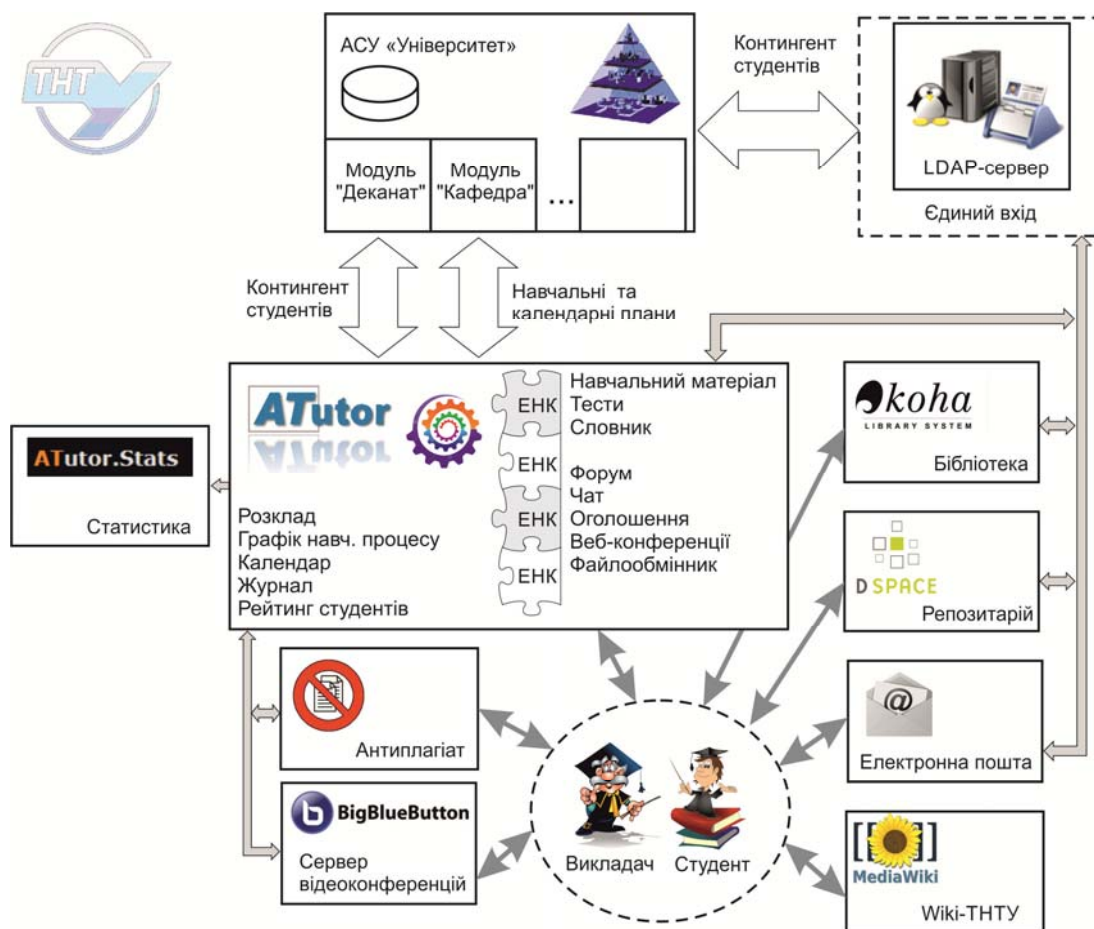


Рис. 1. Віртуальне навчальне середовище

- формувати навчальні курси, включаючи лекційний матеріал, методичне забезпечення, термінологічний словник, засоби тестування тощо;
- проводити дистанційну синхронну та асинхронну взаємодію учасників навчального процесу за допомогою форуму, чату, вмонтованої електронної пошти, файлообмінника, системи повідомлень та оголошень;
- проводити аудіо- та відеолекції, відеоконференції та вебінари на основі модуля інтеграції сервера BigBlueButton (<http://bigbluebutton.org>);
- вести журнал успішності та автоматизовано формувати заліково-екзаменаційні відомості на його основі;
- забезпечити формування та публікацію рейтингів успішності студентів.

Автентифікація користувачів системи електронного навчання здійснюється на основі централізованого LDAP-сервера [2], який містить єдину базу даних користувачів для LMS ATutor, доступу до ресурсів електронної бібліотеки ТНТУ та електронної пошти. Це дає можливість реалізації принципу єдиного входу у віртуальне навчальне середовище університету.

Для взаємодії адміністративного компонента (АСУ "Університет") з навчальним середовищем на базі системи ATutor розроблено інтерфейсний модуль для обміну інформацією. Зокрема, з АСУ отримуються дані про контингент студентів, навчальні та календарні плани, у зворотньому напрямку надходить інформація про успішність проходження поточних та підсумкових контролів.

Для розширення можливостей базової версії системи ATutor Інститутом дистанційного навчання ТНТУ (<http://idn.tntu.edu.ua>) розроблено та впроваджено ряд додаткових модулів:

- календарний планувальник подій [3];
- модуль імпорту навчального матеріалу з документів Microsoft Word;
- модуль тестування знань за адаптивними алгоритмами (Computerized adaptive testing - CAT);
- модуль та відповідний йому сервер автоматизованої перевірки автентичності навчальних робіт та матеріалів
- модуль взаємодії з сервером відеоконференцій BigBlueButton.

Переміщення науково-освітньої інформації в Інтернет, крім розширення і прискорення доступу до неї, має й таку негативну сторону, як створення умов для недобропорядного використання інформації (плагіату), з метою спрощення (імітації) вирішення певних задач навчального чи наукового характеру без творчого внеску. Щоб зменшити ступінь недобропорядних запозичень в таких умовах та підвищення культури цитувань, розроблено серверний модуль перевірки автентичності текстів (модуль "Антиплагіат"). При цьому для тексту українською мовою додатково здійснюється автоматична перевірка на автентичність автоперекладу тексту російською. Модуль "Антиплагіат" інтегровано у середовище ATutor і особливості його використання регламентуються відповідним положенням про заходи щодо недопущення академічного плагіату.

Важливим інструментом для розвитку спільноти університету є сервіс MediaWiki (<http://wiki.tstu.edu.ua>). Середовище на основі MediaWiki використовується в університеті для колективної роботи над формуванням інформаційних ресурсів, мережевого накопичення і безпосереднього обміну інформаційними ресурсами, а також для проектної діяльності.

Управління бібліотечними процесами у ВНС здійснюється на основі автоматизованої бібліотечної системи Koha. Вона, спираючись на технології Web 2.0, дозволяє відслідковувати надходження до бібліотеки, каталогізувати бібліотечні фонди, вести облік книговидачі та переміщень літератури, формувати бібліографії, забезпечує можливість пошуку видання у електронному каталозі, тощо.

Основою системи підтримки наукової діяльності в ТНТУ слугує інституційний репозитарій ELARTU, побудований на програмному забезпеченні DSpace (<http://www.dspace.org>).

Найважливішими можливостями інституційного репозитарію ELARTU є:

- збереження та опублікування у відкритому доступі різного роду даних – книг, статей, тез, препринтів, матеріалів конференцій, фото-, відео- та аудіоматеріалів, наборів дослідницьких даних, засобів візуалізації та симуляції, навчальних об'єктів, кваліфікаційних робіт тощо;
- розвинуті можливості повнотекстового пошуку та ієрархічного перегляду за фондами (зібраннями), авторами, назвами, ключовими словами та датами публікації й подання;

- система колективного наповнення, редагування та рецензування з розподіленням прав;
- керування авторськими правами поданих матеріалів (копія авторського договору супроводжує кожен поданий матеріал).

З точки зору навчального процесу базовою одиницею є електронний навчальний курс (ЕНК), опублікований у середовищі ATutor. ЕНК представляє собою необхідний і достатній для засвоєння навчальної дисципліни комплекс навчально-методичних матеріалів та освітніх послуг, створених для проведення навчального процесу та вивчення навчальної дисципліни з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. ЕНК з уніфікованою в межах університету структурою містять анотацію, робочу програму, теоретичний матеріал, додатковий матеріал (книги, приклади робіт, мультимедіа-файли тощо), словник, сукупність тестів (вхідний, модульні, підсумкові). Поширеним засобом оцінювання знань є тести. При цьому перевага при проведенні підсумкових контролів надається адаптивним тестам, використання яких дозволяє збільшити точність вимірювання рівня знань.

Віртуальне навчальне середовище формується як системно організоване веб-середовище електронного навчання у вигляді поєднання ЕНК навчальних дисциплін, програмного забезпечення для управління веб-ресурсами, засобів взаємодії суб'єктів електронного навчання та засобів моніторингу і управління е-навчанням.

### Моніторинг якості навчального процесу з використанням ЕНК

При впровадженні засобів е-навчання в ТНТУ передбачалась поступова масова розробка електронних навчальних курсів, які повністю покривали б вивчення навчальних дисциплін за окремими напрямами підготовки. На цій початковій стадії ВНС містить, крім готових до використання ЕНК, навчальні курси, що перебувають на різних етапах готовності: створення, апробації, сертифікації. Необхідність оперативного та об'єктивного моніторингу стану ЕНК призвела до розробки відповідних компонентів системи моніторингу у ВНС.

В загальному моніторинг передбачає автоматизоване масове відслідковування та оцінювання стану електронних навчальних курсів за напрямками (спеціальностями) підготовки чи кафедрами у таких групах показників (рис. 2):

- наповненості ЕНК, відповідно до уніфікованих вимог до його структури;
- інтенсивності використання ЕНК в навчальному процесі;
- якісних показників ЕНК.

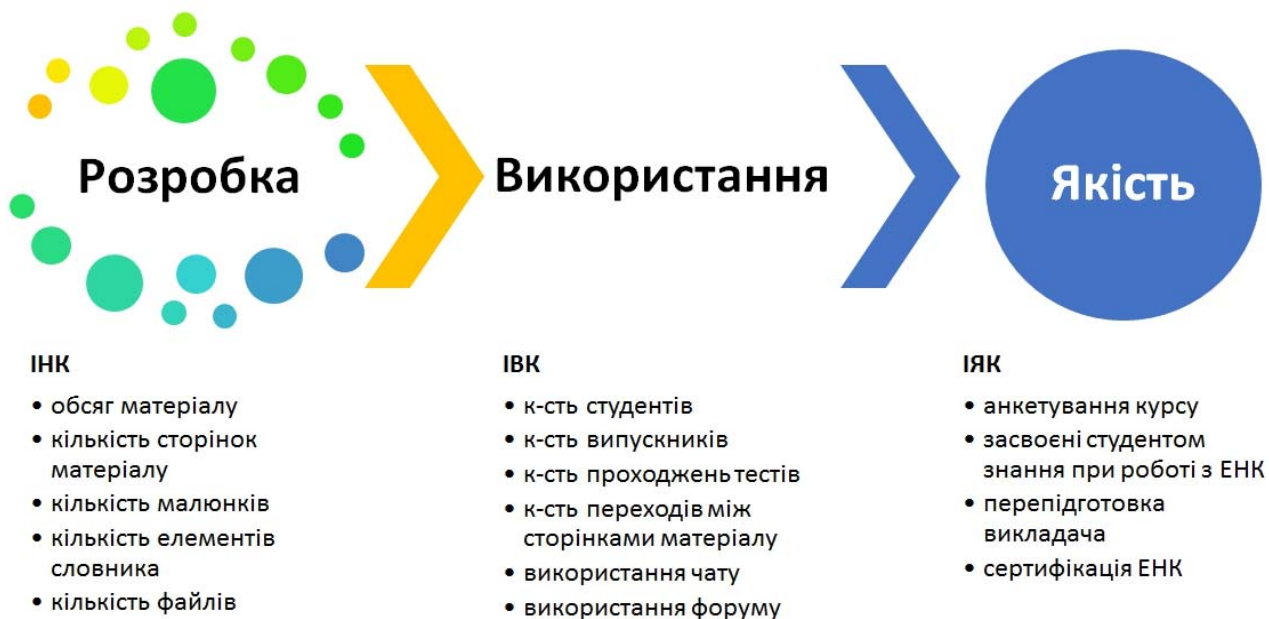


Рис. 2. Групи показників (переліки не є вичерпними) для моніторингу ЕНК

На стадії, коли ведеться інтенсивне створення й наповнення ЕНК, актуальними є ряд кількісних параметрів [4]:

- індекс наповнення курсу (ІНК);
- індекс використання курсу (ІВК);
- індекс якості курсу (ІЯК).

Сумарно ці індекси формують коефіцієнт впровадження курсу (КВК). Таким чином комплексно оцінюється структура ЕНК та його наповнення, використання (апробація), та якісна сторона.

При формуванні індексу наповнення (ІНК) враховуються такі показники: обсяг матеріалу, кількість сторінок матеріалу, кількість малюнків, кількість елементів глосарію, кількість файлів у файловому менеджері тощо. На кожен показник відводиться заздалегідь обмежена кількість балів тощо. Тому збільшенням тільки одного показника досягнути високого КВК неможливо.

При формуванні індексу використання (ІВК) враховується число записаних на курс студентів, число переглядів, число здач тестів, використання чату, внутрішньої пошти, форуму та інших інструментів ЕНК.

По кожному з параметрів методами статистичної обробки розраховується довірчий інтервал ( $\pm 3\sigma$ ). З отриманої вибірки вилучаються елементи-викиди. Обраховується значення параметру для кожного ЕНК відносно максимального значення довірчого інтервалу.

При формуванні індексу якості (ІЯК) враховуються наступні показники: анкета зворотного зв'язку, сертифікація викладача, сертифікація курсу, відсутність проблемних (розбалансованих) тестових запитань.

Результати обробки статистичних даних за усіма показниками щомісяця надсилаються електронною поштою усім структурним підрозділам та викладачам-інструкторам.

Із завершенням етапу створення ЕНК і переходом до стадії апробації переважної більшості ЕНК на перший план важливості виходять показники оцінки інтенсивності перебігу процесу апробації та якісні показники як самого ЕНК так і викладання та засвоєння навчального предмету в цілому. Для централізованого збору статистики використання системи ATutor розроблено модуль ATutor.Stats (<http://dl.tntu.edu.ua/st/>), який відображує низку показників, що характеризують ступінь використання кожного електронного навчального курсу та його якісну сторону.

Для моніторингу якості готових (апробованих та сертифікованих) ЕНК й оцінки якості засвоєння предмету за критерії обрано:

- ступінь задоволення потреб студента навчальним курсом;
- показник засвоєних студентом знань при вивченні дисципліни та оцінку залишкових знань з цієї дисципліни;
- наявність у викладача документа про підготовку до роботи з ВНС;
- наявність сертифіката у ЕНК.

Для оцінювання випускниками ЕНК їм пропонується заповнити анкету, яка містить сукупність параметрів курсу та методів викладання, і кожен з них можна оцінити за п'ятибальною шкалою. На основі заповнених студентами анкет розраховується середній бал випускного анкетування.

Оцінювання засвоєних студентом знань при роботі з ЕНК здійснюється на основі підсумкового та нульового тестування як нормована різниця балів між ними. Нульове тестування дозволяє виявити рівень знань студента в області навчальної дисципліни до проходження ним навчального курсу. Тоді різниця балів між випускним та нульовим тестуванням буде оцінкою результату роботи, проведеної викладачем та студентом щодо вивчення навчального матеріалу.

Непрямим показником, який оцінює ступінь володіння викладачем можливостями віртуального навчального середовища, є наявність/відсутність у нього документа про закінчення курсів підвищення кваліфікації за програмою "Автоматизація навчальних технологій" з розробки та впровадження елементів дистанційного навчання.

Ще одним показником, який свідчить про відповідний якісний рівень ЕНК, є наявність внутрішнього сертифікату у навчального курсу. Сертифікація ЕНК відбувається згідно "Положення про визнання інформаційних ресурсів для ДН навчально-методичною працею" та передбачає експертизу відповідності подачі матеріалу ЕНК до сукупності технічних вимог (узгодженість з робочою програмою навчальної дисципліни, якість тестового матеріалу, наявність термінологічного словника тощо).

### **Література**

1. Костишин С. О., Войт С. О. Розвиток технологій дистанційного навчання у Тернопільському державному технічному університеті ім. І. Пулюя // Всеукраїнська науково-практична конференція «Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці і освіті». – Кривий Ріг, 2007. – С. 92–93.
2. Войт С.О. Метод автентифікації користувачів системи дистанційного навчання на базі централізованого LDAP- сервера. // Збірник науково-методичних праць "Впровадження нових інформаційних технологій навчання".– Харків: Нац. аерокосмічний ун-т "ХАІ", 2007.– сс.68–72.
3. Луцків М. М. Модуль планування подій для системи керування навчальним матеріалом ATutor // Праці Дванадцятої всеукраїнської студентської наук. конференції з прикладної математики та інформатики (СНКПМІ-2009). – Львів, 2009.
4. Костишин С. О., Шкодзінський О. К. Метод та автоматизована система оцінювання ступеня впровадження навчальних курсів у віртуальному навчальному середовищі // Праці наук.-метод. конференції «Впровадження нових інформаційних технологій навчання». – Харків, 2007. – С. 100–104.