

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії  
Кафедра автоматизації технологічних процесів і виробництв

**ЛИЛИК АНДРІЙ ЛЮБОМИРОВИЧ**

**УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ  
ЗНАНЬ ТА ЗАГАЛЬНОГО МОНІТОРИНГУ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У  
СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ АТУТОР НА БАЗІ ЦЕН ТНТУ**

151 «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2018

Роботу виконано на кафедрі автоматизації технологічних процесів і виробництв Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів та виробництв  
**Шкодзінський Олег Ксаверович**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних технологій  
**Добротвор Ігор Григорович**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Захист відбудеться 28 грудня 2018 р. о 12<sup>.00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії № 41 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001 м. Тернопіль, вул.Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 401

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** При запровадженні технологій електронного навчання як базове програмне забезпечення зазвичай застосовують спеціалізовані програмні оболонки – системи керування навчанням (learning management system, LMS), серед яких добре відомі Moodle, ATutor, ILIAS, eFront тощо. Такі платформи призначені для об'єднання усіх учасників процесу навчання (педагогів-тьюторів, адміністраторів, учнів чи студентів) в одну надійну, безпечну та зручну систему, яка стає основою для розбудови персоналізованого віртуального навчального середовища.

В даний час завдяки розвитку комп'ютерних мереж і телекомунікаційних технологій автоматизовані навчальні системи (АНС) дістали можливість вийти на новий рівень. При переході від локальних навчальних систем до розподілених якісно змінюються функціональні можливості навчальної системи. Організація розподілених АНС (РАНС) вимагає опрацювання мережових аспектів роботи системи, пов'язаних з наданням віддаленого доступу до системи, підтримкою розподілених даних і об'єднанням мережових ресурсів для вирішення задач, що стоять перед системою.

Однією з важливих задач при створенні РАНС є організація контролю знань. Взявши на себе функції навчальну, діагностичну та виховну, завдяки сучасним інформаційним технологіям, засоби тестування перетворились на потужний інструмент в освітній діяльності, ефективність якого у значній мірі визначається не лише інтелектуальною складовою самого тестувального матеріалу, але й критеріями та алгоритмами оцінювання, закладеними розробниками у них. Більшість існуючих АНС і систем контролю знань, зокрема, мають обмежену кількість форм представлення тестових запитань і відповідей на них та спрощену систему оцінювання. Це обумовлено простотою аналізу вибіркових відповідей і відсутністю формальних методів аналізу і формування диференційованої оцінки відповідей студентів на контрольні питання. Такий підхід суттєво обмежує можливості розробника курсу відносно використання різних варіантів тестових питань і аналізу відповідей студентів. У зв'язку з цим тематика досліджень, що стосуються організації контролю знань в РАНС, є актуальною.

**Мета роботи:** дослідження методів організації розподілених автоматизованих навчальних систем та розробка загальних принципів побудови систем контролю знань на основі моделі диференційованого оцінювання відповідей студентів.

### **Об'єкт та методи дослідження.**

Об'єктом дослідження у даній магістерській роботі є типові статистичні моделі тестових запитань, моделі предметної області та студента

У магістерській роботі використано такі методи:

- класифікація та порівняльний аналіз методів тестування знань;
- статистичні методи аналізу валідності тестового матеріалу;
- математичного моделювання предметної області та студента ;
- алгоритмізації процедур контролю знань в межах навчальної дисципліни.

### **Завдання роботи:**

Завданням даної роботи є опис та узагальнення практичного досвіду розбудови та запровадження засобів тестування в освітньому процесі на базі LMS ATutor у Тернопільському національному технічному університеті ім. Івана Пулюя (ТНТУ).

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- проведено аналіз історії розвитку засобі автоматизованого контролю знань;
- проведено класифікацію та якісне оцінювання засобів тестування;
- зроблено порівняльний аналіз ефективності методик тестування знань;
- проведено дослідження моделей предметної області та студента у системі електронного навчання.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Розроблено практичні рекомендації щодо використання засобів тестування в освітньому процесі.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII-й науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 28-29 листопада 2018р.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – \_\_арк. формату А4, графічна частина – 7 аркушів формату А1.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** дано характеристику сучасного стану використання засобів тестування знань у системах управління навчанням та охарактеризовано перспективні напрямки розвитку цього напрямку.

**В аналітичній частині** розглянуто історію і тенденції розвитку засобів електронного навчання, проведено класифікацію комп'ютерних засобів навчального призначення.

**У науково-дослідницькій частині** сформульовано статистичні моделі різних типів тестових запитань (множина, список, список множин, множина списків) та моделі випадкового уведення правильних відповідей.

**У технологічній частині** розглянуто основні технології розподілених автоматизованих навчальних систем та вимоги до них. Описано особливості роботи підсистеми контролю знань та проаналізовано існуючі системи контролю знань. Розглянуто основні типи тестових запитань та проведено їх статистичний аналіз.

**У конструкторській частині** проведено формування структурної схеми розподіленої автоматизованої навчальної системи. Розроблено логічну структуру навчальної системи. Сформульовано вимоги до функційних можливостей підсистеми управління навчанням. Розроблено модель предметної області. Розроблено структурну схему системи контролю знань та блок-схему алгоритму адаптивного контролю знань.

У спеціальній частині описано розроблену комплексну систему контролю знань на базі електронного начального курсу. У системі передбачено такі види контролю: вхідний, нульовий, самоконтроль за темою, рубіжний контроль за змістовним модулем, модульний і підсумковий контроль а також, ректорський контроль.

У частині «Обґрунтування економічної ефективності» проведено розрахунок трудомісткості створення програмного продукту, визначено планову собівартість проведення робіт та обґрунтовано формування договірної ціни.

У частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто проблему організації охорони праці на підприємстві з питань освітлення робочих місць та стану повітря у виробничих приміщеннях.

У частині «Екологія» розглянуто питання охорони довкілля та мінімізації шкідливих викидів при опаленні виробничих приміщень.

У загальних висновках до дипломної роботи відзначено, що проведена систематизація та узагальнення результатів розвитку засобів тестового контролю на базі LMS ATutor у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя дає можливість скласти чітке уявлення про напрям розвитку цієї важливої складової частини системи електронного навчання в університеті.

Подані технічні рішення можуть бути легко впроваджені і в інших системах електронного навчання, що використовуються закладами освіти, таких наприклад, як Moodle, Learning Blackboard System тощо. Це дасть можливість підвищити з одного боку якість тестового матеріалу, з іншого - ефективність використання систем тестування знань у цілому.

У графічній частині приведено структурні схеми та алгоритми роботи підсистем розподіленої автоматизованої навчальної системи.

## **ВИСНОВКИ**

Розглянуті способи організації мережевого середовища розподіленої навчальної системи, яка включає локальну комп'ютерну мережу (ЛКМ) і надає доступ через Internet. Визначена функціональна структура РАНС.

В роботі приведені найважливіші рішення по організації роботи усередині ЛКМ і через Internet. Запропонована конфігурація мультиплатформенного учбового сервера, що включає сервер РАНС, орієнтований на роботу з користувача в рамках ЛКМ, і сервер РАНС, призначений для управління базою даних, для організації розподілених обчислень і доступу через Internet.

Показано, що для виконання функцій навчання до складу РАНС повинні входити знання про стратегії навчання (методиках навчання), модель предметної області і модель студента. Для забезпечення відкритості РАНС запропонований підхід, при якому стратегія управління навчанням, модель предметної області і правила обробки моделі студента оформлені як зовнішні бази знань, зміна яких дозволяє міняти поведінку системи. Така організація РАНС дає викладачу можливість вкласти в навчальну систему експертні знання і свої уявлення про навчання.

Розглянуті різні алгоритми і схеми проведення контролю знань, визначений набір базисних характеристик, призначених для параметричного налаштування підсистеми контролю знань.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

Лирик А.Л. Розвиток засобів тестування знань у системі електронного навчання ATutor // Тези доповіді на VII-й науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 28-29 листопада 2018р. – С. 101.

### **АНОТАЦІЯ**

При запровадженні технологій електронного навчання як базове програмне забезпечення зазвичай застосовують спеціалізовані програмні оболонки – системи керування навчанням (Learning management system, LMS). Такі платформи призначені для об'єднання усіх учасників процесу навчання (педагогів-тьюторів, адміністраторів, учнів чи студентів) в одну надійну, безпечну та зручну систему, яка стає основою для розбудови персоналізованого віртуального навчального середовища. У цих системах одну з провідних ролей виконують засоби автоматизованого контролю знань, що подаються у вигляді тестувальних підсистем. Взявши на себе функції навчальну, діагностичну та виховну, завдяки сучасним інформаційним технологіям, засоби тестування перетворились на потужний інструмент в освітній діяльності, ефективність якого у значній мірі визначається не лише інтелектуальною складовою самого тестувального матеріалу, але й критеріями та алгоритмами оцінювання, закладеними розробниками у них.

Завданням даної роботи є опис та узагальнення практичного досвіду розбудови та запровадження засобів тестування в освітньому процесі на базі LMS ATutor у Тернопільському національному технічному університеті ім. Івана Пулюя (ТНТУ). У даній роботі систематизовано та розглянуто результати інноваційних розробок, пов'язаних з удосконаленням системи тестування для потреб вищого закладу освіти.

Впровадження розглянутих у роботі підходів дозволить забезпечити нарощування ефективності використання засобів автоматизованого контролю знань.

Передбачено заходи з охорони праці та проведено розрахунок собівартості проведення робіт з розробки програмного забезпечення.

Дипломна робота включає: пояснювальну записку \_\_\_\_\_ стор., креслення \_\_\_\_\_ арк. формату А1., список літератури 35 посилань.

**Ключові слова:** АВТОМАТИЗОВАНА НАВЧАЛЬНА СИСТЕМА, ТЕСТУВАННЯ, МНОЖИНА, СПИСОК, КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ, МОДЕЛЬ СТУДЕНТА

### **ANNOTATION**

This project behaves to industry of automation of educational technologies and can be used for development of the system of testing of knowledge.

In the work on the basis of models of student and subject domain the analysis of answers is conducted in the systems of testing and estimation of probability of random selection of right answer for answers to the type is done great number, list, list of great numbers and great numbers of lists.

Project performances can be used for development of test tasks and enable to choose an answer necessary and sufficient and provide objectivity of estimation of knowledge.

**Keywords:** AUTOMATED EDUCATIONAL SYSTEM, TESTING, GREAT NUMBER, LIST, CONTROL OF KNOWLEDGE, MODEL of STUDENT.