

В. О. Дем'яненко, Н. В. Ічанська

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Полтава, Україна

## ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА МОНІТОРИНГУ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

**Предметом** нашого дослідження є вивчення можливостей застосування веб-технологій для системи контролю та моніторингу знань студентів, аналіз необхідних викладачеві програмних та інформаційних ресурсів, а також медійних засобів для відстеження якості засвоєння навчального матеріалу студентами. В роботі проаналізовано існуючі комплекси програмного забезпечення для перевірки знань, подано їх детальний аналіз, описано всі переваги та недоліки цих інформаційних ресурсів. **Результати** – авторами запропоновано якісний відбір системи контролю та моніторингу якості знань та проаналізовано сучасні інтерактивні методи дослідження, які дозволяють контролювати ступінь засвоєння навчального матеріалу. Розглянуто найбільш поширені та популярні існуючі технології для перевірки знань, вивчено програмне забезпечення та веб-додатки, сформовано перелік переваг та недоліків кожного з них з точки зору автоматизації процесу тестування і обробки результатів шляхом застосування сучасних веб-технологій. **Висновок** – в роботі проведено повний аналіз існуючих сучасних веб-технологій для системи контролю та моніторингу знань студентів, запропоновано два кращі (на думку авторів) комплекси, які суттєво підвищують якість навчального процесу. Систематизація всіх результатів дослідницької роботи, запропонованої авторами, дозволить читачеві краще орієнтуватися в сучасних веб-технологіях для моніторингу знань та перевірити свої знання та визначитися з переліком питань, які потребують подальшого розбору та поглибленого вивчення. Опіраючись на проведені в статті дослідження, читач зможе створити власний веб-додаток чи створити комплекс тестів та на основі отриманих результатів провести моніторинг якості засвоєння навчального матеріалу.

**Ключові слова:** моніторинг, веб-технології, комплекс програмного забезпечення, комп'ютерні мережі, інтерактивні технології, мови програмування, каскадні таблиці стилів, мова гіпертекстової розмітки, Indigo, Moodle, CGI, система керування контентом, інтерфейс користувача, плагіни.

### Вступ

Використання інформаційних технологій в усіх сферах людської діяльності стало необхідною ознакою розвитку сучасного суспільства. Цей процес невіддільно проникає і в систему освіти. Інформатизація процесу навчання особливо необхідна та ефективна для дистанційної форми освіти, яка в сучасному світі є найбільш актуальною. Тому стає необхідною розробка інформаційних систем, що дозволяють швидко, неупереджено та якісно оцінювати знання студентів.

**Постановка проблеми.** Можливість швидко отримувати інформацію з будь-якої точки земної кулі дає широкі потужності в покращенні якості освітнього процесу. Через глобальну комп'ютерну мережу Інтернет користувач має моментальний доступ до великих інформаційних ресурсів (електронних бібліотек, баз даних, сховищ файлів), що робить навчальний процес ключовою областю застосування інформаційних технологій. В її рамках головними проблемами вважаються забезпечення мережевого доступу до навчальних матеріалів, електронних публікацій, цифрових бібліотек та існування якісних сучасних веб-технологій для системи контролю та моніторингу знань студентів. Аналіз існуючих програмних та інформаційних ресурсів і знаходження нових є цікавою темою для багатьох дослідників. Задачі вдосконалення навчального процесу, проблемі впровадження іноваційних методів у вищу освіту присвячено велику кількість робіт, серед яких виділимо наступні публікації [1–20].

**Метою статті** є якісний аналіз існуючого програмного забезпечення та веб-технологій, які надають можливість інформатизувати систему моніторингу знань та підвищити якість освітнього процесу.

### Виклад основного матеріалу дослідження

Сучасна Україна характеризується значними змінами в усіх сферах суспільного життя, що вимагає адекватної модернізації й суттєвої трансформації вищої освіти. Організація навчального процесу у сучасному світі неможлива без застосування інформаційних технологій. Питання дослідження та оцінки навчальної роботи студентів в умовах впровадження в Україні складових кредитно-модульної системи організації навчального процесу є досить актуальними та дещо проблематичними.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) – сукупність методів та технічних засобів, які використовуються для збирання, створення, організації, зберігання, опрацювання, передавання, подання й використання інформації. Стрімкий розвиток і поширення ІКТ у сучасному світі набуває глобального характеру. Природно, що зростання ролі ІКТ у багатьох галузях людської діяльності ініціює зміни і в системі освіти, що спрямовані на переорієнтацію навчального процесу у ЗВО [6].

До ІКТ, що можуть бути використані у освітньому процесі можна віднести [6]:

– технології, що зорієнтовані на локальні комп'ютери (електронні підручники, тестові системи такі як Test-W, Test-W2, демонстраційні програми, новітні форми демонстрації, такі як презентації через мультимедійний проектор, навчальні програми, тренажери, системи комп'ютерної математики (СКМ));

– мережеві технології: платформи дистанційного навчання, що забезпечують підтримку інтерактивного зв'язку зі студентами, різноманітні веб-сайти сервери інформації, on-line сервіси: дослідницькі (такі, як Wolfram|Alpha), наукові чати і фо-

руми, вебінари, відеоконференції, хмарні програмні засоби, такі як Ulteo OVD (<http://www.ulteo.com>);

– мобільні технології (смартфони, планшети з мобільними СКМ, Webорієнтованими СКМ, мобільними навчальними програмами, мобільними системами тестування).

Опишемо приклади програмних продуктів, що можна використати для моніторингу та контролю якості знань.

Моніторинг гарантує постійне відстеження якості засвоєння знань та навичок студентів, дає викладачеві об'єктивну та оперативну інформацію про рівень якості засвоєння навчального матеріалу.

Тестування вважається однією з найбільш технологічних форм проведення контролю з керованими параметрами якості. Правильно побудований і відмінно складений тест, відповідає на лише предмету навчання, а і його завданням, може стати одним з провідних інструментів вимірювання академічних досягнень студентів. Необхідною характеристикою веб-систем моніторингу знань є тип інтерактивної технології, який використовується для отримання відповідей на тестування учня. Він визначає всю функціональність на стадії видачі питань, а ще впливає на стадії створення і оцінки питань [21].

В даний час розрізняють п'ять технологій: HTML-посилання, HTML / CGI-форми, об'єктно-орієнтовані мови, впровадження незалежно скомпільованих програмних модулів (plug-in) і Java.

HTML-посилання - найпростіша технологія взаємодії, яка реалізує набір можливих відповідей як перелік HTML-посилань. Кожне посилання пов'язано з конкретною сторінкою зворотного зв'язку. При застосуванні цього підходу з'являється дві проблеми: складність створення питань (логіка питання повинна бути вбудована в гіпертекст курсу) і підтримка питань: так / ні. Дана технологія застосовувалася в основному на зорі веб-заснованого навчання, коли більш просунуті технології взаємодії, такі як CGI, JavaScript або ж Java ще не були розроблені (Holtz 1995).

Найбільш відомою технологією Web-тестування, яка застосовується в даний момент численними комерційними і університетськими системами вважається комбінація HTML-форм і CGI-скриптів. CGI (від англ. Common Gateway Interface - «загальний інтерфейс шлюзу») - стандарт інтерфейсу, який застосовується для зв'язку зовнішньої програми з веб-сервером. Програму, яка працює по таким інтерфейсом разом з веб-сервером, прийнято називати шлюзом, але більш звична назва «скрипт» (сценарій) або ж «CGI-програма». HTML-форми дуже зручні для подання основних типів питань. Питання на типу так / ні представляються наборами іконок, переліками вибору, спливаючими меню. Питання розкритого типу реалізуються у вигляді полів редагування. Більш просунуті питання, такі як питання на відповідність або ж на правильну послідовність можуть бути реалізовані з підтримкою форм. Крім того, приховані поля можуть застосовуватися для зберігання додаткової інформації про тест, яку має може потребувати CGI-скрипт.

Серед готових рішень моніторингу та контролю знань студентів можна виділити два програмні забезпечення: Indigo та Moodle. Indigo - являє собою мультифункціональний комплекс програмного забезпечення, що дозволяє автоматизувати процес проведення тестування і обробки результатів [22]. Продукт було розроблено в 2010 році.

Система Indigo є універсальним інструментом, який можна використовувати для вирішення широкого спектра завдань [22]: визначення рівня готовності учнів шкіл до ДПА та ЗНО; тестування і контроль знань студентів з різних дисциплін; визначення професійного рівня співробітників (в тому числі при прийомі на роботу); автоматизація психологічних тестів, в тому числі профорієнтаційних (вибір професії); автоматизація проведення вікторин та олімпіад.

Робота з Indigo ділиться на дві частини: інтерфейс адміністратора і інтерфейс користувача. Інтерфейс адміністратора тестової оболонки являє собою Windows-додаток, який реалізує наступні функції [23]:

- Створення та редагування тестів.
- Управління базою тестів.
- Управління базою користувачів.
- Управління Web-сервером і правилами тестування.

- Доступ до результатів тестування.

Інтерфейс користувача тестової оболонки являє собою Web-інтерфейс, який реалізує наступні функції:

- Реєстрація та авторизація користувачів в системі.

- Перегляд доступних тестів.
- Вибір тесту і проведення тестування.
- Перегляд результатів тестування і помилок.
- Доступ до журналу результатів.

До основних переваг Indigo варто віднести:

- доступність інтерфейсу користувача;
- сумісність з усіма ОС сімейства Windows (XP / 2003 / Vista / 7/8/10);
- підтримка всіх поширених браузерів;
- централізоване зберігання даних і веб-інтерфейс користувачів;
- ієрархічне групування тестів і користувачів;
- широкі можливості конструктора тестів.

Недоліками Indigo є відсутність поділу на адміністратор та викладач (не завжди викладач має навички роботи з подібного роду системами), відносно великий обсяг споживаної пам'яті, високі вимоги до обладнання та ціна, так як програма не безкоштовна.

Moodle - це система управління вмістом сайту (Content Management System CMS), спеціально розроблена для створення онлайн-курсів викладачами. Такі e-learning системи часто називаються системами управління навчанням (Learning Management Systems - LMS) або віртуальними освітніми середовищами (Virtual Learning Environments - VLE) [24]. Moodle написана на мові програмування PHP професором з Австралії Мартіном Дунгіамосом і переведена на кілька десятків мов і використовується для навчання більш ніж в ста п'ятдесяти країнах світу. Система тестування є лише малою частиною великої програ-

ми. Тестування запропоновано здійснювати за такою процедурою [24]: викладач розробляє і розміщує на сторінці свого курсу тести, вказуючи в їх параметрах дати, коли тести будуть доступними для проходження, час, який відводиться на виконання однієї спроби, кількість спроб, що надається кожному студенту і метод оцінювання. Викладач повідомляє студентам про зміст тесту, місце, дату та час тестування. Після тестування викладач аналізує його результат.

Наведемо основні переваги Moodle:

- повний набір необхідних функцій;
- відкритий вихідний код продукту (дозволяє додати всі необхідні елементи);
- система Moodle універсальна і не потребує обладнання вищого рівня;
- підтримка всіх видів тестів.

До недоліків Moodle можна віднести те, що система тестування є частиною великого програмного продукту та не є безкоштовною.

## Висновок

Сучасний ринок праці під впливом процесів інтеграції та глобалізації на освіту вимагає вміння використовувати технології та знання, що задоволь-

нять потреби інформаційного суспільства та роблять підготовку сучасного інженера конкурентноспроможною [25]. Використання програмних та інформаційних систем в освіті є необхідним для підвищення якості навчального процесу.

Ефективна організація навчального процесу можлива саме завдяки застосуванням інформаційних технологій. Сучасні інтерактивні методи дослідження дають змогу вдосконалити навчальний процес, підвищити якість засвоєння навчального матеріалу, . Використання системи контролю та моніторингу якості знань дозволяє контролювати ступінь засвоєння навчального матеріалу та швидко, неупереджено й якісно оцінювати знання студентів. Впровадження мультимедійного навчального матеріалу при проведенні занять збільшує увагу до викладеного матеріалу та викликає більший інтерес серед молоді, що сприяє кращому і більш швидкому засвоєнню нового матеріалу.

Сучасні інформаційні веб-технології знаходять усе більше застосувань у вищій освіті. Їх використання є зручним для викладача та зрозумілим для сучасного студента і таким, що ефективно підвищує якість освітнього процесу порівняно з традиційною методикою навчання.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Волкова, Н. П. Педагогіка: Навч. посіб. Вид. 2-ге, перероблене і доповнене Київ: Академвидав, 2007, 605 с.
2. Дичківська, І. М. Інноваційні педагогічні технології: Навч. посіб. Київ: Академвидав, 2004, 352 с.
3. Жилиєва, Ю. М. Модель проектної технології загальнопедагогічної підготовки майбутнього вчителя іноземних мов. Вісник Житомирського державного університету, 2010. Педагогічні науки, 93—99 с.
4. Гуревич Р. С., М. М. Ю. Кадемія, М. М. Козяр Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті майбутніх фахівців / за ред. член-кор. НАПН України Гуревича Р. С. – Львів : ЛДУ БЖД, 2012. – 380 с.
5. Фурс М. В. Інтерактивні форми обучения – средство повышения уровня профессиональной подготовки студентов / Вестник высшей школы. – № 10. – Ноябрь. – 2011. – С. 29.
6. Ічанська Н.В., Омелян О.М. Використання інформаційно- комунікаційних технологій у процесі викладання математики / Математика в сучасному технічному університеті: Матеріали Шостої міжнародної науково-практичної конференції, (Київ 28-29 грудня, 2017 р.) – Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського (Київ), 2018. – С. 370-374. <http://matan.kpi.ua/public/files/2017/mvstu6/MSTU6.pdf>.
7. Ічанська Н.В., Омелян О.М. ЕЛЕКТРОННІ ФОРМИ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ З ДИСЦИПЛІНИ ВИЩА МАТЕМАТИКА / Тези Дванадцяті міжнародної науково-технічної конференції “ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ”, 12 – 13 грудня 2018 року, Київ, Державний університет телекомунікацій, 2018. – с. 12-13.
8. Ichanska N.V., Podoshvelev Yu.G., Smitskiy O., Rybachenko K. A QUALITY SELECTION OF SOFTWARE TO BUILD A SERVICE OF ELECTRONIC EQUIPMENT SALES. - Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава : ПолНТУ, 2018.– № 3 (49). – С. 111-116.
9. Ichanska N., Gritsenko A., Shefer V. DEVELOPMENT OF SOFTWARE SERVICE FOR SALE OF VEHICLES / Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава : ПолНТУ, 2018.– № 4 (50). – С. 105-109.
10. Merlac V. Resources Distribution Method of University e-learning on the Hyperconvergent platform / V. Merlac, S. Smatkov, N. Kuchuk, A. Nechausov // Conference Proceedings of 2018 IEEE 9th Int. Conf. on Dependable Systems, Service and Technologies. DESSERT'2018. Ukraine, Kyiv, May 24-27, 2018. – P. 136-140. DOI: 10.1109/DESSERT.2018.8409114
11. Шматков С.І. Аналіз інформаційних технологій у системах мобільного навчання / С.І. Шматков, Н.Г. Кучук, Ж.О. Коломієць // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава : ПНТУ, 2017. – Вип. 4(44). – С. 143-149.
12. Донець В. В. Development of software of e-learning information system synthesis modeling process / В. В. Донець, Н. Г. Кучук, С. І. Шматков // Сучасні інформаційні системи (Advanced Information Systems). – X. : НТУ “ХІП”, 2018. – Т. 2, № 2.
13. Шматков С. І. Модель інформаційної структури гіперконвергентної системи підтримки електронних обчислювальних ресурсів університетської e-learning / С. І. Шматков, Н. Г. Кучук, В. В. Донець // Системи управління, навігації та зв'язку : науковий журнал. – Полтава : ПНТУ, 2018. – Вип. 2(48). – С. 97-100.
14. G. Kuchuk, A. Kovalenko, V. Kharchenko, A. Shamraev, "Resource-oriented approaches to implementation of traffic control technologies in safety-critical I&C systems" in book: Green IT Engineering: Components Network and Systems Implementation, Springer International Publishing, vol. 105, pp. 313-338, 2017.
15. Semenov S. Development of graphic-analytical models for the software security testing algorithm / S. Semenov, O. Sira, N. Kuchuk // Eastern-European journal of enterprise technologies. – 2018. – № 2/4(92). – P. 39-46.
16. Merlac V. Resources Distribution Method of University e-learning on the Hyperconvergent platform / V. Merlac, S. Smatkov, N. Kuchuk, A. Nechausov // Conference Proceedings of 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Service and Technologies. DESSERT'2018. Ukraine, Kyiv, May 24-27, 2018. – P. 136-140.

17. Кучук Н. Г. Уменьшение задержки транзакций e-learning в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры / Н. Г. Кучук, А. А. Можаяев, С. И. Шматков, Н. В. Косенко // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. - 2018. - № 2. - С. 19-24
18. Донець В. В. Моделювання інформаційної системи e-learning з використанням генетичних алгоритмів / В. В. Донець, Н. Г. Кучук, С. І. Шматков // Системи управління, навігації та зв'язку. - 2018. - Вип. 3. - С. 153-156.
19. Зиков І. С. Синтез архітектури комп'ютерної системи управління транзакціями e-learning [Електронний ресурс] / І. С. Зиков, Н. Г. Кучук, С. І. Шматков // Сучасні інформаційні системи. - 2018. - Т. 2, № 3. - С. 60-66.
20. Ічанська Н.В., Моргун Р. Ю. СИСТЕМА КЕРУВАННЯ КОНТЕНТОМ ЯК ОСНОВА ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ / Тези Дванадцяті міжнародної науково-технічної конференції "ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ", 12 – 13 грудня 2018 року, Київ, Державний університет телекомунікацій, 2018. – С. 79-80.
21. Система інтерактивного тестування [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.smartboard.com.ua/articles/130>.
22. Сайт програми INDIGO [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.indigotech.ru>.
23. Руководство пользователя по работе с программным продуктом «Система тестирования INDIGO» Версия руководства: 1.2, 2011. – 76 с.
24. Гвоздев В.В., Проскурин В.В. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. Инструкция для преподавателей. / Тольятти, 2011. – 155с.
25. Шефер О. В., Пугач М. В., Скрильник О. М. Алгоритм ідентифікації нелінійних технічних систем за вимірними даними // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. – Кременчук: КДПУ, 2005. Вип. 3 (32). – С. 203-206.

**Рецензент:** д-р техн. наук, доцент О. В. Шефер,

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Полтава

Received (Надійшла) 12.02.2019

Accepted for publication (Прийнята до друку) 28.03.2019

#### **Использование современных веб-технологий для системы контроля и мониторинга знаний студентов**

В. А. Демяненко, Н. В. Ичанская

**Предметом** нашего исследования является изучение возможностей применения веб-технологий для системы контроля и мониторинга знаний студентов, анализ необходимых преподавателю программных и информационных ресурсов, а также медийных средств для отслеживания качества усвоения студентами учебного материала. В работе проанализированы существующие комплексы программного обеспечения по проверке знаний, представлен подробный анализ, описаны все преимущества и недостатки этих информационных ресурсов. **Результаты** - авторами предложено качественный отбор системы контроля и мониторинга качества знаний и проанализированы современные интерактивные методы исследования, позволяющие контролировать степень усвоения учебного материала. Рассмотрены наиболее распространенные и популярные существующие технологии для проверки знаний, изучено программное обеспечение и веб-приложения, сформирован перечень преимуществ и недостатков каждого из них с точки зрения автоматизации процесса тестирования и обработки результатов путем применения современных веб-технологий. **Вывод** - в работе проведен полный анализ существующих современных веб-технологий для системы контроля и мониторинга знаний студентов, предложено два лучших (по мнению авторов) комплексы, которые существенно повысят качество учебного процесса. Систематизация всех результатов исследовательской работы, предложенной авторами, позволит читателю лучше ориентироваться в современных веб-технологиях для мониторинга знаний и проверить свои знания, определиться с перечнем вопросов, требующих дальнейшего разбора и углубленного изучения. Опираясь на проведенные в статье исследования, читатель сможет создать собственный веб-приложение или создать комплекс тестов и на основе полученных результатов провести мониторинг качества усвоения учебного материала.

**Ключевые слова:** мониторинг, веб-технологии, комплекс программного обеспечения, компьютерные сети, интерактивные технологии, языки программирования, каскадные таблицы стилей, язык гипертекстовой разметки, Indigo, Moodle, CGI, система управления контентом, интерфейс, плагины.

#### **Use of modern web technologies for student monitoring system**

V. Demianenko, N. Ichanska

**The subject** of our study is the study of the possibilities of using web technologies for the system of monitoring and monitoring students' knowledge, analysis of the necessary program and information resources teacher, as well as media for monitoring the quality of student learning material. The existing software complexes for testing knowledge are analyzed, their detailed analysis is presented, all advantages and disadvantages of these information resources are described. **Results** - the authors proposed a qualitative selection of the monitoring and monitoring system of knowledge quality and analyzed modern interactive research methods that allow controlling the degree of mastering the educational material. The most popular and popular existing technologies for testing knowledge, software and web applications are considered, a list of advantages and disadvantages of each of them is created in terms of automation of the process of testing and processing of results through the use of modern web technologies. **Conclusion** - in the thesis a complete analysis of existing modern web technologies for the system of control and monitoring of students' knowledge was conducted, two best (in the opinion of the authors) are proposed, which will significantly improve the quality of the educational process. The systematization of all research results proposed by the authors will allow the reader to better navigate modern web technologies to monitor knowledge and validate their knowledge and identify issues that require further analysis and in-depth study. Based on the research carried out in the article, the reader will be able to create his own web application or create a set of tests and, based on the results obtained, monitor the quality of the learning material.

**Keywords:** monitoring, web technology, software suite, computer networks, interactive technologies, programming languages, cascading style sheets, hypertext markup language, Indigo, Moodle, CGI, content management system, user interface, plug-ins.