

Міністерство освіти і науки України

Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

Студентські наукові записки

ВИПУСК 8

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ
СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО
ФАКУЛЬТЕТУ**

Кіровоград – 2015

ББК 22
УДК 51
С 88

СТУДЕНТСЬКІ НАУКОВІ ЗАПИСКИ (Збірник наукових статей студентів фізико-математичного факультету). – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Випуск 8. – 84 с.

Збірник містить статті, підготовлені за результатами виконання магістерських та дипломних робіт студентами фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка у 2014-2015 навчальному році.

Редакційна колегія:

- Ю. І. Волков, доктор фізико-математичних наук, професор (головний редактор);
- О. В. Авраменко, доктор фізико-математичних наук, професор;
- В. А. Кушнір, доктор педагогічних наук, професор;
- З. Ю. Філер, доктор технічних наук, професор;
- С.П. Величко, доктор педагогічних наук, професор;
- Р. Я. Ріжняк, доктор педагогічних наук, професор;
- С.О. Кононенко, кандидат педагогічних наук, доцент;
- І. В. Лупан, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор).

Друкується згідно рішення вченої ради фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, протокол №9 від 28.04.2015 року.

Відповідальність за якість поданих матеріалів несуть автори та їхні наукові керівники.

ОРГАНІЗАЦІЯ АДАПТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗАСОБАМИ СИСТЕМИ «CONCERTO»

Антон Біндовський, Степан Паращук

Важливою складовою навчального процесу є контроль рівня навчальних досягнень учнів або студентів. Для реалізації такого контролю все ширше використовується тестування, ефективність якого зростає при використанні комп'ютерних технологій. Особливо привабливим є адаптивне тестування, яке дозволяє врахувати різні характеристики випробовуваного.

Серед вільно розповсюджуваного програмного забезпечення існує значна кількість інструментів, що дозволяють організувати та проводити тестування. Однак лише деякі системи підтримують адаптивне тестування. Найкращою з них є система адаптивного тестування *Concerto*. Вона розроблена психометричним центром Кембриджського університету і дозволяє створювати як звичайні, так і адаптивні тести. Така можливість створена завдяки використанню шаблонів HTML та мови програмування R, яка використовується для опису логіки тесту.

Concerto – це платформа з відкритим вихідним кодом, що дозволяє користувачам створювати різноманітні онлайн інструменти оцінки знань, від простих тестів до комплексних IRT на основі адаптивних тестів. Її можна вільно використовувати як в навчальних, так і в комерційних цілях. Основними перевагами даної платформи є:

- відкритість – користувач може створити власний сервер з *Concerto* та розмістити на ньому свої тести, або використати сервер розробника абсолютно безкоштовно. Платформа складається з компонентів (також з відкритим вихідним кодом), над створенням та оновленням яких постійно працює спільнота користувачів;
- можливість створення адаптивних тестів – користувач може використовувати всю потужність мови R, використовуючи будь-які інструменти Response Theory та моделей комп'ютерного адаптивного тестування;
- підтримка зворотного зв'язку – випробовуванні можуть миттєво зв'язатись з адміністраторами для вирішення питань;
- гнучкість – можливість створювати довільну кількість завдань з довільною кількістю питань [1].

Створення будь-якого тесту передбачає заповнення банку питань. Вся інформація системи *Concerto*, а саме: дані про користувачів, тестові завдання з відповідями на них, HTML шаблони та логіка створених тестів, – зберігаються в базі даних сервера. Кожний зареєстрований користувач має доступ до бази даних, обмежений його власним робочим простором.

Concerto надає користувачу інструменти для роботи з базою даних. Перед початком створення банку питань потрібно створити в базі даних таблицю, у якій вони будуть зберігатись, та додати необхідну кількість полів потрібного типу.

Як видно з рис. 1, при створенні поля платформа надає можливість встановити для нього такі властивості як ім'я, тип, довжина/значення, значення за замовчуванням, атрибут, можливість бути порожнім. Ім'я кожного поля має бути унікальним в межах однієї таблиці. Різновид типів, що надається користувачу, залежить від режиму користування системою. У звичайному режимі доступними є

лише “text” та “double”. У розширеному режимі доступні всі типи, які підтримуються MySQL.

+ add					
name	type	length/values	default	attributes	nullable
id	bigint	20		auto_increment	<input type="radio"/>
response	double				<input type="radio"/>

Рис. 1. Властивості полів БД, що створюється в системі *Concerto*.

Кожна відображувана сторінка тесту в *Concerto* є HTML шаблоном. Розробник тесту може використовувати HTML для представлення структури тесту, каскадні таблиці стилів (CSS) для опису зовнішнього вигляду тестових завдань та javascript для того, щоб «оживити» завдання.

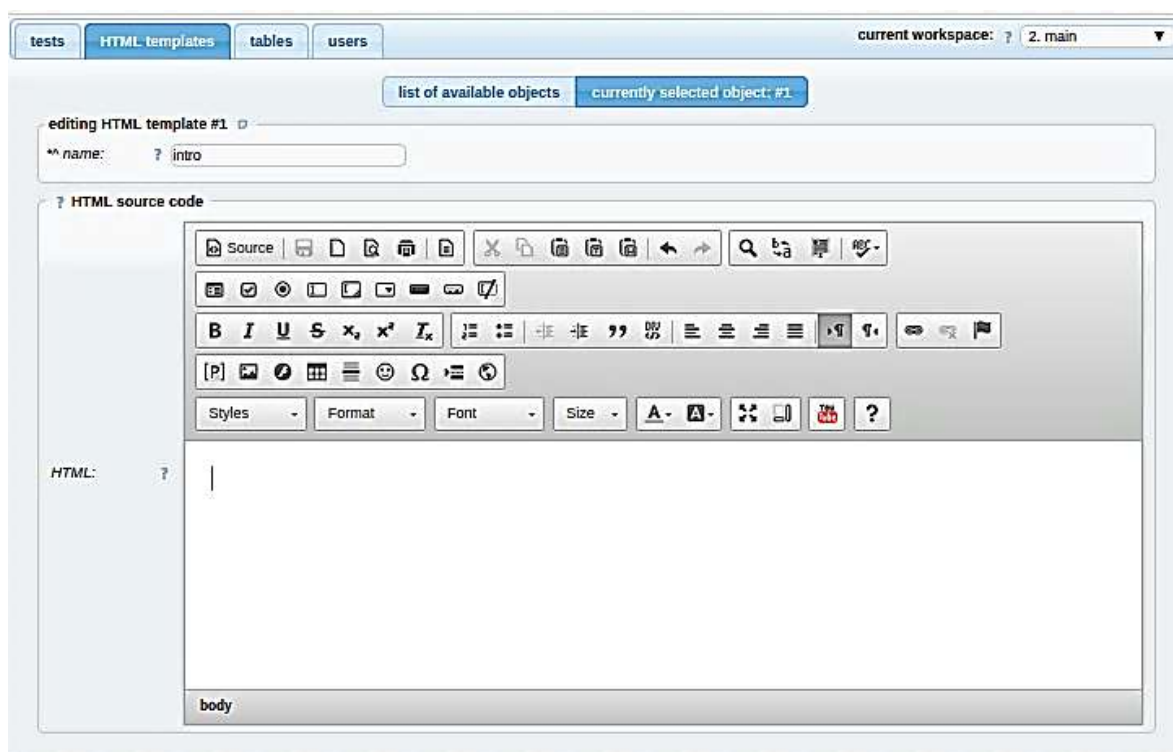


Рис.2. HTML редактор.

Для створення власного шаблону є редактор типу WYSIWYG (“отримаєш те, що бачиш”) та HTML редактор – SKEditor, зображений на рис.2. Змінювати або вставляти контент на сторінку можна динамічно, використовуючи змінні, які записуються, як показано на рис.3, наступним чином: `{{<ім’я змінної>}}`. Пізніше, під час показу шаблону, вони заміняться на контент, який буде в пам’яті з такою ж назвою.

Останнім кроком реалізації тесту є опис його логіки, тобто опис сценарію проходження тесту випробовуваним. Програмування логіки здійснюється мовою R разом з допоміжним пакетом “concerto R package”, що був розроблений для спрощення передачі даних для обробки. Це дає можливість користувачу створювати неймовірно гнучкі тести. Користувач в буквальному сенсі зможе управляти ходом тестування та обробкою результатів тестування. Недоліком даного підходу є те, що від користувача вимагається знання мови програмування R.



Рис.3. Приклад шаблону для завдання закритого типу.

Сьогодні виділяють три варіанти адаптивного тестування [2]:

- пірамідальний – передбачає відсутність попередніх оцінок учнів. Всім випробовуваним спочатку пропонується завдання середнього рівня складності. По мірі проходження тесту рівень складності завдань змінюється залежно від відповідей на них. Після кожної відповіді використовується правило поділу шкали навпіл;
- гнучко-рівневий – вибір рівня складності завдань надається випробовуваному;
- розшаровано-адаптивний – тестування проходить на основі банку розділених за рівнем складності завдань. Залежно від відповіді, наступне завдання береться з більш складного або більш легкого рівня.

Також виділяють два підходи до створення адаптивних тестів [3]:

- постійна адаптація – на кожному кроці тестування вирішується питання зміни порядку подання тестових завдань;
- блочна адаптація – рішення про зміну складності завдань здійснюється після аналізу відповідей на певний блок завдань.

Для реалізації адаптивного тестування в системі *Concerto* ми виділяємо наступні характеристики створюваного тесту:

1. **Шкала результатів.** Результати тестування будуть приводитись до 100 бальної шкали оцінювання з подальшим переведенням в шкалу ECTS.
2. **Форма завдань.** З усіх форм завдань обрані завдання закритої форми:
 - завдання з вибором однієї правильної відповіді;
 - завдання з вибором кількох правильних відповідей;
 - завдання на встановлення відповідності.
3. **Оцінка правильної відповіді.** Оскільки завдання мають різний рівень складності, то для виключення випадків шахрайства, остаточно оцінка кожного з завдань обчислюється за формулою:

$$M = R \times T \times L,$$

де R – приймає значення 1, якщо відповідь правильна, інакше 0; T – коефіцієнт часу; L – коефіцієнт складності. Врахування часу відповіді на завдання дає можливість запобігти випадків списування.

Складність завдання. Дана характеристика умовно ділить завдання на 5 рівнів складності: дуже легкий; легкий; середній; складний; дуже складний.

Час затрачений на відповідь. Після відповіді на завдання, максимальна можлива оцінка за правильну відповідь буде помножена на коефіцієнт T :

$$T = \frac{t_3 - t_H}{t_M}$$

де t_3 – затрачений час на виконання завдання; t_H – час за який потрібно дати відповідь, щоб не отримати штраф за виконання (втрачається відсоток балів, які надаються за вчасно вказану правильну відповідь); t_M – максимально допустимий час, за який необхідно дати правильну відповідь. Якщо випробовуваний при відповіді на завдання перевищив t_M , то T покладається рівним 0.

4. **Зміна складності завдань** відбувається при наступних умовах:
 - складність зменшується, якщо випробовуваний набрав менше 30% балів від максимально можливих в одному блоці завдань і поточний рівень складності не є найнижчим;
 - складність залишається незмінною, якщо випробовуваний набрав від 31% до 69% балів з максимально можливих у поточному блоці завдань;
 - складність збільшується, якщо випробовуваний набрав більше 70% балів з максимально можливих в поточному блоці завдань.
5. **Закінчення тесту.** Тест завершується у наступних випадках:
 - студент знаходиться на рівні “дуже складно” і дає підряд таку кількість відповідей яка необхідна для підвищення рівня;
 - студент знаходиться на рівні “дуже легко” і дає підряд таку кількість помилкових відповідей, яка необхідна для пониження рівня складності;
 - студент дав відповіді на всі питання одного рівня, що надавались йому в рамках поточного тесту;
 - якщо закінчився максимально можливий час на проходження тесту.

Сценарії реалізації адаптивного тестування можуть біти різними, залежно від структури бази тестових завдань. З урахуванням описаних характеристик тесту, пропонуємо наступний алгоритм реалізації адаптивного тесту.

- 1) Випробовуваний потрапляє на сторінку, де вказує свої персональні дані: прізвище, ім'я, по батькові. Після натиснення на кнопку “Почати тест”, лічильник загального балу обнуляється та виконується перехід на крок 2.
- 2) Вибір початкової складності завдань. На вибір пропонується:
 - а) почати з середнього рівня складності. Перехід на крок 5;
 - б) обрати інший рівень складності. Перехід на крок 3;
 - в) оцінити приблизно початковий рівень складності проходженням попереднього тестування. Перехід на крок 4.
- 3) Користувач обирає один з п'яти запропонованих варіантів складності завдань. Перехід на крок 5.
- 4) Лічильник рівня складності завдань(далі ЛРСП) встановлюється на 3. Перехід на крок 4а:

- a) якщо випробовуваний дав правильну відповідь на обидва завдання, ЛРСП збільшується на 1;
якщо випробовуваний дав вірну відповідь лише на 1 завдання, ЛРСП не змінюється;
якщо випробовуваний дав хибні відповіді на обидва завдання ЛРСП зменшується на 1;
Перехід на крок 4b.
 - b) попереднє тестування завершується якщо:
 - i) випробовуваний дав відповіді на 10 завдань;
 - ii) ЛРСП нижче мінімального значення – 1 (дуже легко)
 - iii) ЛРСП вище максимального значення – 5 (дуже складно)У разі виконання однієї з умов переходимо на крок 5, інакше – перехід на крок 4с.
 - c) Запит до бази даних з вибором 2-х випадкових завдань складності, що зберігається в ЛРСП. Перехід на крок 4а.
- 5) До бази даних робиться запит на вибір 3-х випадкових завдань з рівнем складності, що рівний ЛРСП. Перехід на крок 5а:
- a) якщо випробовуваний дає правильну відповідь на 3 з 3-х питань, ЛРСП збільшується на 1. Перехід на крок 5b.
Якщо випробовуваний дає правильну відповідь на 2 з 3-х питань, ЛРСП не змінюється. Перехід на крок 5b.
Якщо випробовуваний відповідає на 1 з 3-х питань, ЛРСП не змінюється. Перехід на крок 5b.
Якщо випробовуваний відповідає на 0 з 3-х питань, ЛРСП зменшується на 1. Перехід на крок 5b.
 - b) Тест завершується якщо:
 - i) випробовуваний дав відповіді на 30 завдань;
 - ii) ЛРСП нижче мінімального значення – 1 (дуже легко)
 - iii) ЛРСП вище максимального значення – 5 (дуже складно)У разі виконання однієї з умов переходимо на крок 6, інакше на крок 5.
- б) Результат приводиться до 100-бальної шкали оцінювання та виводиться випробовуваному

Описаний алгоритм орієнтований на створення моделі адаптивного тесту з блочною адаптацією та можливістю для випробовуваного самостійно обирати початковий рівень складності завдань. Окрім того, даний алгоритм дозволяє реалізувати будь-який з трьох варіантів початку адаптивного тестування, вказаних вище.

У даній статті обґрунтований вибір платформи *Concerto* для створення адаптивного тесту. Перевагою цієї платформи є те, що розробник тесту має можливість організувати будь-який сценарій проведення тестування. Запропоновано виділити деякі характеристики тесту, які дозволяють ефективно проводити адаптивне тестування. Представлені характеристики тесту включають всі три підходи до вибору початкового рівня складності завдань і обмеження по часу для відповіді на завдання. Описано алгоритм, за яким реалізується наведені характеристики адаптивного тесту.

Список використаних джерел:

1. Open-source Online R-based Adaptive Testing Platform. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://code.google.com/p/concerto-platform/>
2. Федорук П.І. Адаптивні тести: загальні положення// Математичні машини і системи. – 2008. – №1. – С. 115 – 127.
3. Юрков Н.К. Интеллектуальные компьютерные обучающие системы: монография. / Н.К Юрков Пенза Изд-во ПГУ, 210 – 304 с.

ПРЕДСТАВЛЕННЯ НОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ФРЕЙМВОРКА Yii2**Володимир Богданов**

У сучасному світі програмування все ширше використовуються засоби для швидкого та якісного створення програмних продуктів, зокрема різноманітні фреймворки.

Фреймворк або каркас (англ. Framework) – основна концептуальна система або структура для вирішення комплексних задач. Програмний фреймворк (англ. software framework) – це готовий до використання комплекс програмних рішень, включаючи дизайн, логіку та базову функціональність системи або підсистеми. Відповідно, програмний фреймворк може містити в собі також допоміжні програми, деякі бібліотеки коду, скрипти та загалом все, що полегшує створення та поєднання різних компонентів великого програмного забезпечення чи швидке створення готового і не обов'язково об'ємного програмного продукту. Побудова кінцевого продукту відбувається, зазвичай, на базі єдиного API.

Особливо цікавими є фреймворки, які містять в собі багато готових бібліотек та рішень, що дозволяють виконувати більший об'єм роботи за менший час. Заслужують на увагу продукти, які мають відкритий вихідний код, оскільки в них існує можливість для внесення потрібних змін програмістом.

Метою даної статті є опис проекту розробленого за допомогою фреймворка Yii2, в якому реалізовані його нові можливості.

Функціонал розроблений засобами PHP5 та MySQL. Для розробки зовнішнього інтерфейсу використовувалися HTML5 та CSS3.

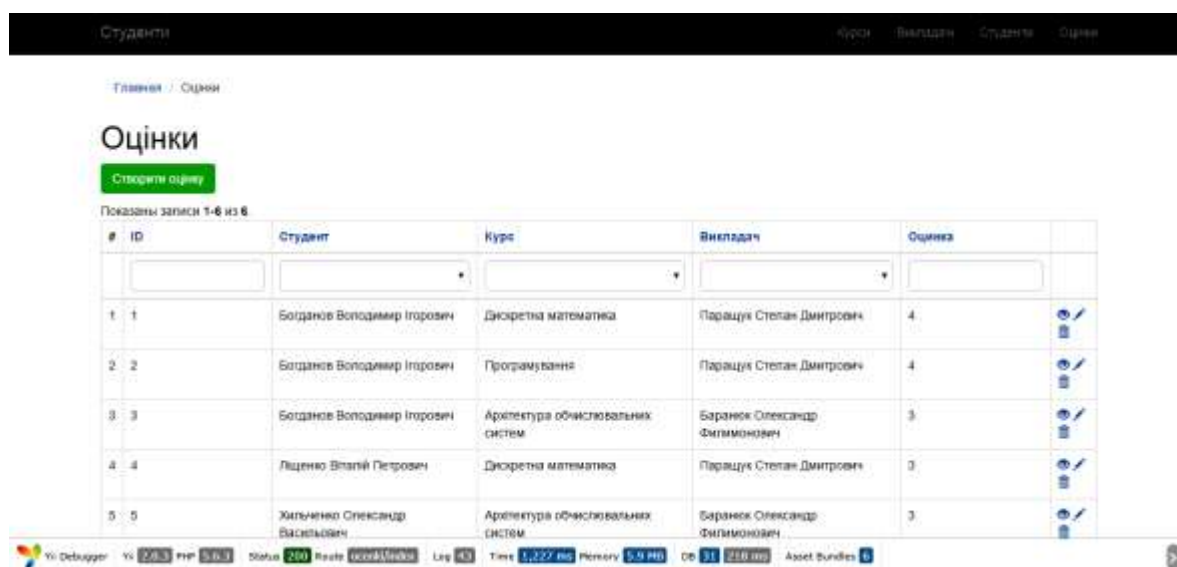


Рис.1. Сторінка обліку оцінок

Проект призначений для ведення обліку роботи факультету. У ньому містяться список студентів, викладачів, та предмети які викладач читає, а також діаграма успішності учнів з конкретного предмета.

Проект складається з головної сторінки та підпорядкованих сторінок з інформацією про студентів. На всіх сторінках, окрім головної, передбачено додавання інформації, її редагування, перегляд та видалення.

У проекті реалізація функцій відбувалися за допомогою змін, які були внесені в нову версію фреймворка Yii2.

В Yii вкладено багато можливостей, які виділяють цей фреймворк на фоні інших:

- *Ліцензія BSD.*
- *Повна підтримка ООП (php5).* Фреймворк повністю налаштований під п'яту версію php, що дозволяє підтримувати весь функціонал об'єктно-орієнтованого програмування.
- *Архітектура Model-View-Controller (MVC).* Архітектура програмного забезпечення, в якій модель даних програми, користувацький інтерфейс і логіка керування розділені на три окремих компоненти, так, що модифікація одного з компонентів мінімально впливає на інші компоненти. Завдяки гнучкості Yii замість MVC можна використовувати будь-яку іншу архітектуру (наприклад модульність в HMVC)
- *Генератор коду.* Yii надає вбудований генератор вихідного коду. Вказавши лише основні параметри, можна згенерувати загальну структуру програми, яка буде містити всі необхідні моделі / контролери / відображення для старту.
- *Валідація.* Фреймворк містить в собі вбудований клас для валідації даних з форм. Валідатор дозволяє використовувати велику кількість вбудованих правил, або написати свої правила для перевірки даних (як окрему функцію або клас).
- *Кешування.* Механізм кешування в Yii дуже серйозний, але в той же час дуже гнучкий для використання. Yii підтримує кілька кеш-сховищ (у тому числі memcache) для кешування окремих змінних, ділянок коду, цілих сторінок і результатів SQL-запитів.
- *jQuery.* Фреймворк інтегрований з сучасною java-script бібліотекою jQuery, яка допоможе з легкістю створювати ajax елементи на сторінках.
- *Розширення.* Yii дозволяє підключити класи інших фреймворків в якості розширень і використовувати їх у своєму додатку.
- *Теми.* Завдяки вбудованій підтримці тем можна просто змінювати дизайн програми.
- *Інтернаціоналізація (багатомовність).* Yii надає зручний інструмент для полегшення перекладу сайтів на декілька мов (можна створювати необмежену кількість словників).
- *Захист.* Всі стандартні класи Yii налаштовані під високий рівень безпеки, що дозволяє повністю забезпечити свій сайт від Sql-Inj, XSS, CSRF та інших атак.

Розроблений проект буде корисним студентам та викладачам, для контролю та доступу до інформації успішності на факультеті. Адже у ньому міститься інформація про всі предмети та оцінки студентів з них.

Список використаних джерел:

1. Перший досвід на Yii [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.internet-design.ru/blog/first-experience-yii/> – Назва з екрану.

НЕПЕРЕРВНІ СКАЛЯРНІ МІРИ

Дмитро Боровий

Нехай X – банахів простір.

Означення 1. Система підмножин простору Y , називається *сигма-алгеброю*, якщо вона містить сам простір, разом з кожною послідовністю своїх множин містить їх об'єднання та переріз і якщо вона містить різницю кожних двох своїх множин.

Означення 2. Сигма-алгеброю *борелівських підмножин* простору X називається мінімальна сигма-алгебра, яка містить всі замкнені підмножини простору X .

Означення 3. Функція m з числовими значеннями, яка визначена на сигма-алгебрі борелівських множин, називається *мірою*, якщо вона має властивість зчисленної адитивності, тобто якщо для кожної послідовності попарно неперерізних борелівських множин A_n виконується рівність

$$m\left(\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n\right) = \sum_{n=1}^{\infty} m(A_n)$$

Означення 4. *Значенням варіації* міри m на борелівській множині A називається число, яке позначається через $v(m)(A)$ і яке дорівнює верхній грані сум $\sum_n |m(A_n)|$, причому верхня грань береться за всіма скінченними системами неперерізних борелівських підмножин A_n множини A .

Означення 5. Значення варіації міри m на усьому просторі X називається *повною варіацією* і позначається через $\text{Var } m$.

Означення 6. Міра m називається *неперервною* за напрямом h , якщо

$$\lim_{t \rightarrow 0} \text{Var}(m_{th} - m) = 0$$

Міра m називається неперервною за підпростором H простору X (H -неперервною), якщо вона є неперервною за кожним напрямом цього підпростору.

Означення 7. *Добутком fm* функції f та міри m (де f – m -інтегровна функція) називається міра, значення якої на кожній борелівській множині A задається формулою

$$(fm)(A) = \int_A f(x) dm(x)$$

Означення 8. Міра m називається *поточково неперервною* за напрямом h , якщо для кожної борелівської множини A виконується рівність

$$\lim_{t \rightarrow 0} (m_{th} - m)(A) = 0$$

Теорема 1 [1]. *Нехай скалярна міра m в сепарабельному банаховому просторі X є поточною неперервною за напрямом h . Тоді вона є h -неперервною і в варіаційному розумінні.*

Означення 6 вводить поняття неперервності міри в варіаційному, а означення 8 – в поточковому розумінні. Очевидно, що з варіаційної неперервності випливає поточкова. Теорема 1 доводить, що для скалярних мір є вірним і обернене твердження. Саме тому для скалярних мір термін «неперервність» використовується без уточнюючого прикметника «варіаційна» [2].

Сума двох H -неперервних мір та добуток H -неперервної міри на число є H -неперервною.

Означення 9. Міра називається *повною*, якщо довільна підмножина кожної множини нульової варіації є вимірною.

Нехай m – міра в нескінченновимірному гільбертовому просторі X .

Означення 10. Якщо Ψ є підпростором, який співпадає з перерізом скінченного числа ядер лінійних неперервних функціоналів на X , а ψ є канонічним відображенням простору X в фактор-простір X/Ψ , то **скінченновимірною проекцією** $\psi(m)$ міри m на фактор простір X/Ψ називається образ міри m відносно відображення ψ .

Це означає, що значення міри $\psi(m)$ на кожній борелівській множині E вказаного фактор-простору задається формулою

$$\psi(m)(E) = m(\psi^{-1}(E))$$

Теорема 2 [3]. Нехай H є скрізь щільним підпростором нескінченновимірного гільбертова простору X , а міра m є H -неперервною. Тоді всі скінченновимірні проекції $\psi(m)$ міри m є абсолютно неперервними відносно скінченновимірних мір Лебега.

Зауваження 1. Для кожного вектора $x \in X$ існує така міра m , що всі її скінченновимірні проекції є абсолютно неперервними відносно мір Лебега, але сама міра не є неперервною за напрямом x .

Теорема 3 [4]. Нехай m – міра в нескінченновимірному сепарабельному гільбертовому просторі X , $\{e_k\}_{k=1,2,\dots}$ – зчисленна ортонормована система в X , E – замкнена лінійна оболонка цієї системи. Тоді для кожного вектора y у підпросторі E виконується нерівність

$$\text{Var}(m_y - m) \leq \sum_{k=1}^{\infty} \text{Var}(m_{y_k e_k} - m)$$

де $y_k = (y, e_k)$.

Нехай $\{e_k\}_{k=1,2,\dots}$ – ортонормований базис в сепарабельному гільбертовому просторі X , L_n – лінійна оболонка його перших n векторів, E_k – одновимірний підпростір, натягнутий на k -тий вектор базису.

Означення 11. Ймовірна міра m в просторі X називається **продукт-мірою** відносно даного ортонормованого базису, якщо для кожного n проекція m на L_n дорівнює добутку її одновимірних проекцій на перші n підпросторів E_k .

Теорема 4 [5]. Нехай H є лінійною оболонкою ортонормованого базису $\{e_k\}_{k=1,2,\dots}$. Для того щоб продукт-міра m була H -неперервною, необхідно і досить, щоб всі її одновимірні проекції на координатній прямій були абсолютно неперервними відносно мір Лебега на цих прямих.

Доведення. Оскільки H є скрізь щільною множиною в X , то необхідність випливає з теореми 2. Доведемо достатність. Нехай $h \in H$. Тоді за теоремою 3

$$\text{Var}(m_{th} - m) \leq \sum_{k=1}^{\infty} \text{Var}(m_{th_k e_k} - m)$$

де $h_k = (h, e_k)$. Оскільки h є лінійною комбінацією скінченної кількості базисних векторів, то замість повної суми ряду виникає часткова сума ряду, яка є сумою кількох нескінченно малих (коли $t \rightarrow 0$). Тоді міра є h -неперервною. Теорема доведена.

Список використаних джерел:

1. Романов В.А. Интегральные операторы, порождаемые H -непрерывными мерами // Укр. матем. журн. – 1989. – 41, №6. – С. 769-773.
2. Романов В.О. Неперервні міри. – Кіровоград: РВВ КДПУ, 2004. – 64 с.

3. Романов В.А. Об N -непрерывных мерах в гильбертовом пространстве // Вестник Моск. ун-та. Серия 1 Матем., мех. – 1977. 32, №1. – С.81-85.
4. Романов В.А. Алгебраические размерности линейных многообразий непрерывных и дифференцируемых направлений мер в гильбертовом пространстве // Матем. заметки. – 1982. – 32, №4. – С.483-491.
5. Романов В.А. Асимптотика N -непрерывных и N -дифференцируемых мер в гильбертовом пространстве // Матем. заметки. – 1985. – 37, №1. – С.86-92.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРАВОВОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Владислав Бугня

Правова освіта – певний освітній рівень, здобутий в результаті послідовного, системного та цілеспрямованого процесу засвоєння системи правових знань, поглядів, переконань, умінь і навичок, формування особи, як громадянина, здатного до професійно-правової діяльності. Правова освіта є необхідною складовою кожного громадянина держави. Це один із визначальних чинників стабільної правової системи.

На основі вивчення юридичної літератури було проаналізовано структуру правової освіти в Україні та з'ясовано, що становлення демократичної правової держави, безумовне дотримання та ефективне забезпечення визнаних міжнародною спільнотою стандартів прав людини, домінування права в усіх сферах суспільного життя потребує підвищення правосвідомості та правової культури як суспільства в цілому, так і кожної посадової особи, кожного громадянина України [2].

На визначення основних завдань щодо набуття правових знань, навичок та вмінь громадянами та посадовими особами державних органів, установ та громадських об'єднань, шляхів їх вирішення, організаційне та методичне забезпечення спрямована «Програма правової освіти населення України», яка затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 29 травня 1995 р. №366 [1].

Правова освіта – це структурний компонент освіти в Україні, процес набуття правових знань, навичок та вмінь, формування поваги до права, закону, прав та свобод людини, відповідних правових орієнтацій та оцінок, правових поведінкових установок та мотивів правомірної поведінки тощо.

Право громадян України на набуття необхідного обсягу правових знань забезпечується мережею загальних та спеціалізованих закладів освіти незалежно від форм власності, правовим інформуванням населення через засоби масової інформації та культурно-освітні установи [1].

Правова освіта є обов'язковим елементом навчально-виховного процесу в усіх дошкільних виховних, середніх загальноосвітніх, професійних навчально-виховних, вищих навчальних закладах, закладах підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів.

Правова освіта забезпечується:

- органічним поєднанням правової освіти із загальною середньою і професійною освітою, культурою, політичним, економічним, моральним, естетичним та іншими формами виховання;
- відкритістю і доступністю до інформації про державу і право, процеси у правовій сфері;
- систематичністю і безперервністю поширення і одержання знань про державу і право;
- участю юристів та їх об'єднань у розповсюдженні правових знань;

- організаційними та методичними заходами міністерств та відомств, місцевих органів державного управління і самоврядування, закладів освіти та наукових установ, підприємств і організацій [2].

Надання початкових правових знань про норми поведінки, звички щодо їх виконання, виховання поваги до батьків, вихователів, ровесників, людей похилого віку та інших осіб починається у дошкільних виховних закладах, а продовжується й поглиблюється у загальноосвітніх школах, професійних навчально-виховних, вищих навчальних закладах, закладах підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів, в яких правознавство викладається як низка обов'язкових навчальних дисциплін, здійснюється широка позакласна і позааудиторна правовиховна робота, до якої залучаються практикуючі юристи, вчені-юристи, працівники правоохоронних органів, інші фахівці.

Важливою складовою правової освіти є самоосвіта громадян з питань держави і права.

Для кваліфікованої правової освіти населення у засобах масової інформації створюються спеціальні правові телевізійні й радіомовні передачі, випуски, журнали, через які громадян систематично інформують про прийняті законодавчі та інші нормативні правові акти, діяльність органів законодавчої, виконавчої та судової влади, стан правопорядку, боротьбу із правопорушеннями, їх профілактику тощо.

В культурно-виховних установах, на підприємствах, організаціях, при громадських об'єднаннях організуються юридичні консультації на громадських засадах, центри правової допомоги, університети правових знань, лекторії, кінолекторії, проводяться виставки юридичної літератури, читацькі конференції та інші заходи.

До основних напрямків вдосконалення правової освіти в Україні відносяться:

- наукове, методичне та організаційне забезпечення розвитку правової освіти;
- розробка концепції правової освіти в Україні, відповідних галузевих та регіональних програм;
- сприяння створенню та діяльності недержавних фондів підтримки правової освіти населення;
- розширення мережі закладів юридичної освіти, зокрема юридичних ліцеїв, коледжів, шкіл (класів, груп) з поглибленим вивченням правознавства, підготовка висококваліфікованих наукових та науково-педагогічних кадрів;
- забезпечення населення та посадових осіб необхідною нормативною та іншою правовою інформацією (текстами законів, кодексів, науково-практичними коментарями тощо);
- створення мережі спеціалізованих видавництв правничої літератури, юридичних журналів наукових та практичного спрямування, газет та інших періодичних видань;
- організація ступеневої системи правової підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації юридичних кадрів;
- проведення конференцій, семінарів, симпозіумів з питань підвищення рівня правової культури громадян, соціологічних досліджень з питань ефективності правоосвітньої діяльності [1].

У сучасних умовах розбудови правової держави та громадянського суспільства в Україні значно зростає роль правової освіти і політичної культури населення, що викликано ускладненням економічних і політичних процесів, соціальних відносин.

Правова освіта населення полягає у здійсненні комплексу заходів виховного, навчального та інформаційного характеру, спрямованих на створення належних умов для набуття громадянами обсягу правових знань та навичок у їх застосуванні, необхідних для реалізації громадянами своїх прав і свобод, а також виконання покладених на них обов'язків.

Завдання правової освіти в тому, щоб досягти такого рівня правосвідомості, коли кожен член суспільства дотримувався б соціальних правил поведінки та правових норм виключно завдяки внутрішній потребі, власним переконанням, а не під страхом примусу. У цьому й полягає формування мотивів та звичок правомірної, соціально активної поведінки. Поведінка особи має бути свідомою. Вироблення звички до дотримання правових норм, до правомірної поведінки – головне та найскладніше завдання правової освіти [3].

Формування правової свідомості, правової освіти і політичної культури в нашому суспільстві не відбувалося і не може відбуватися у майбутньому стихійно, саме собою. Воно має бути результатом активної діяльності суспільства, усіх його громадян, кожної особи.

По-перше, на формування правової свідомості, правової освіти та політичної культури впливає увесь процес правотворчості, процес реалізації та застосування правових норм державними органами України, стан законності і правопорядку, розвиток правовідносин.

По-друге, розкриття рушійних сил правової культури суспільства дозволяє вивести дослідження правової культури на нові рубежі з обліком інтенсивних процесів взаємодії національних правових культур. Значення цієї проблеми для України розкривається на прикладі адаптації законодавства України до міжнародних норм і стандартів прав людини, а також гармонізації законодавства України із нормативними актами Європейського Союзу.

По-третє, головну увагу в процесі формування правової свідомості, правової освіти та політичної культури суспільства потрібно все ж таки зосередити на формуванні в кожній людині позитивно-правових знань та психологічних механізмів поваги до права у структурі правосвідомості, визначення (що потребує наукового поняття) теоретичної моделі та концепції формування правової освіти та політичної культури особи.

Тому в Україні має постійно зростати мотивація активного формування правової свідомості, правової освіти та політичної культури всіх суб'єктів суспільних відносин, оскільки без них неможливо втілити в життя поставлену мету – збудувати громадянське суспільство. Правова освіта та політична культура громадян є основою, фундаментом нового суспільства в Україні. Адже громадяни є єдиним чинником, здатним утворювати державу і правопорядок, приводячи в дію Конституцію України і законодавство. Успішне вирішення цих завдань залежить від багатьох факторів, але здебільшого від рівня організації правової освіти і виховання населення країни [3].

Проблема правової свідомості, правової освіти та політичної культури ще тривалий час буде актуальною, а необхідність її дослідження безпосередньо випливає із конституційного проголошення України правовою державою. Це обумовлює потребу в неухильному зростанні і досягненні високого рівня правової освіти та правової культури кожного громадянина, кожної посадової особи, кожного державного службовця і, особливо, професійних юристів, на яких припадає головна робота у законотворчості і застосуванні права. Лише тоді рівень правової освіти та політичної культури населення досягне найвищого щабля розвитку, лише тоді кожен громадянин держави відчує власну приналежність до правового життя країни, буде

активним учасником правового процесу і матиме змогу самостійно аналізувати чинне законодавство, відзначаючи його здобутки і недоліки [3].

Список використаних джерел:

1. Правознавство: Підручник /За заг. ред. В.Ф.Опришка, Ф.П.Шульженка. – К.: КНЕУ, 2003. – 767 с.
2. Особливості правової освіти в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.curupinsk.just.ks.ua/pravova-robotata-osvita/osoblivosti-pravovoyi-osviti-v-ukrayini.html>
3. Правова освіта як засіб підвищення політичної культури громадян. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/conf/2013-4/doc/3/05.pdf>

ТЕСТУВАННЯ З ТЕМИ «МАГНІТНЕ ПОЛЕ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ІНДУКЦІЯ» У 9 КЛАСІ

Ігор Васютяк, Юрій Гуртовий

Унікальність та цінність контролю знань у формі тестів була і залишається предметом дискусій педагогів і методистів. Особливої уваги заслуговує вивчення проблем, пов'язаних із використанням такої форми контролю знань з фізико-математичних дисциплін.

Фізика є фундаментальною дисципліною, тобто такою, яка відіграє визначальну, основоположну роль у формуванні наукового світогляду учнів. Тому форми контролю поточних та залишкових знань потребують сталого удосконалення та осучаснення [1].

Тестування, як форма контролю знань, набуває певної досконалості у формі комп'ютерного тестування – важливої складової інноваційних технологій навчання, які поступово і невідворотно втілюються у педагогічну практику.

Розглянемо особливості тестування при вивченні магнітних явищ у 9-му класі.

Перш за все, слід з'ясувати проблеми, які виникають при вивченні *магнітних явищ* за традиційною методикою:

- Традиційною методикою, поняття магнітного поля вводять на основі досліду Ерстеда. Тобто одразу вводять достатньо складне загальне поняття магнітного поля як такого, що існує навколо провідників зі струмом, а значить, і навколо рухомих електрично заряджених частинок. При цьому не враховують, що магнітна взаємодія у свідомості учнів асоціюється спочатку не зі струмом, а через взаємодію постійних магнітів, яка за навчальною програмою вивчається в другу чергу.

- Потребує уточнення поняття «лінії магнітного поля». Занадто стисло аналізується картина (спектр) ліній магнітного поля. Недостатньо розкрито, що магнітна взаємодія має характер близькодії, що магнітне поле є складовою більш загального електромагнітного поля як виду матерії. Мало уваги приділено обґрунтуванню наявності енергії в магнітного поля.

- Потребує вдосконалення методика розкриття природи магнітного поля постійних магнітів і методика навчання теми «Магнітні властивості речовини».

- При вивченні сили Ампера обмежуються тільки випадком взаємно перпендикулярного розташування провідника зі струмом і «ліній магнітного поля». Не проаналізовано магнітну взаємодію паралельних провідників зі струмом, унаслідок чого виявився не розкритим фізичний зміст одиниці сили струму 1 А.

- Потребує вдосконалення методика вивчення сили Лоренца, розгляд якої необхідний для надання учням узагальнених уявлень про дію магнітного поля.

Отже, при вивченні *електромагнітної індукції* необхідно вирішити наступні питання:

- Згідно з Державним стандартом базової і повної середньої освіти, курс фізики основної школи повинен бути відносно завершеним і надавати учням цілісні уявлення про основні фізичні явища, у тому числі про електромагнітну індукцію.
- Потребує подальшого вдосконалення методика розкриття фізичної суті двох типів ефектів електромагнітної індукції (на доступному для учнів рівні).
- При вивченні питань практичного використання явища електромагнітної індукції на прикладі генератора змінного електричного струму й трансформатора обмежуються емпіричним рівнем, не висвітлюючи фізичну суть питань.
- Недостатньо уваги приділено порівнянню електричного та магнітного полів. Зовсім не розглянуто питання відносності електричного й магнітного полів.
- Основним недоліком традиційної методики, на нашу думку, є відсутність будь-яких уявлень про електромагнітне поле й електромагнітну взаємодію та відсутність об'єднуючої основи при вивченні електричних явищ, магнітних явищ і електромагнітної індукції.

Враховуючи вищевказане, було розроблено систему тестів, яка, на нашу думку, дає змогу адекватно оцінити рівень засвоєння теми «Магнітне поле та електромагнітна індукція». Для перевірки рівня знань учням було запропоновано 4 варіанти тестів, до складу яких увійшли завдання трьох рівнів складності.

Завдання першого рівня містять питання на розуміння елементарних означень та термінів, наприклад:

1. Якими законами описується явище електромагнітної індукції?

1	2	3	4	5
лише законом Фарадея	лише правилом Ленца	Законом Фарадея і правилом Ленца	законом Ампера	інша відповідь

2. На який об'єкт діє сила Лоренца? Варіанти відповіді:

- нерухомий заряд у магнітному полі;
- лише на нерухомий заряд у електростатичному полі;
- на рухомий заряд у електричному та магнітному полях;
- провідник зі струмом у магнітному полі;
- правильна відповідь відсутня.

Завдання другого рівня містять прості задачі на використання основних формул:

1. Сила струму в провіднику рівномірно зростає від нуля до $I=1$ А за час $T=10$ с. Який заряд пройшов через провідник за цей час?

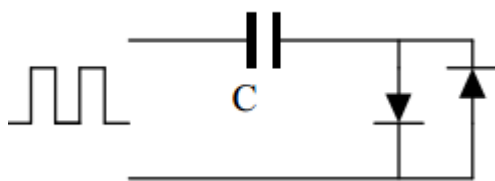
1	2	3	4
1 Кл	2 Кл	5 Кл	7 Кл

2. Електрон рухається в магнітному полі з індукцією $B=0,1$ Тл по колу з радіусом $R=1$ см. Чому дорівнює кінетична енергія електрона? Маса електрона $m_e=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг; заряд електрона $e=-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

1	2	3	4
$1,4 \cdot 10^{-14}$ Дж	$1,4 \cdot 10^{-13}$ Дж	$2,4 \cdot 10^{-14}$ Дж	$2,4 \cdot 10^{-13}$ Дж

Третій рівень представляє собою задачі, для розв'язування яких потрібно проаналізувати фізичний зміст та використати систему відповідних формул:

1. Якір електродвигуна, що має частоту обертання n , після вимкнення струму зробив N обертів і зупинився. Яке кутове прискорення якоря ϵ ?



1	2	3	4	5
$\varepsilon = 2\pi n^2/N$	$\varepsilon = 4\pi n^2/N$	$\varepsilon = \pi n^2/N^2$	$\varepsilon = 2\pi n^2/N^2$	$\varepsilon = \pi n^2/N$

2. Шматок дроту, спрямованого зі сходу на захід, переміщують згори донизу в магнітному полі Землі. На якому кінці дроту буде наводитися позитивний потенціал?

1	2	3	4
на східному	на західному	на обох	ні на якому

В тестуванні взяло участь 25 учнів 9 класу. Тест містив чотири завдання 1-го рівня (по 1 балу), чотири завдання 2-го рівня (по 2 бали) і два завдання 3-го рівня (по 4 бали). Максимальна можлива кількість балів – 20. На рис 1. відображено діаграму успішності: по вертикалі зображена кількість учнів, а по горизонталі – кількість набраних балів.

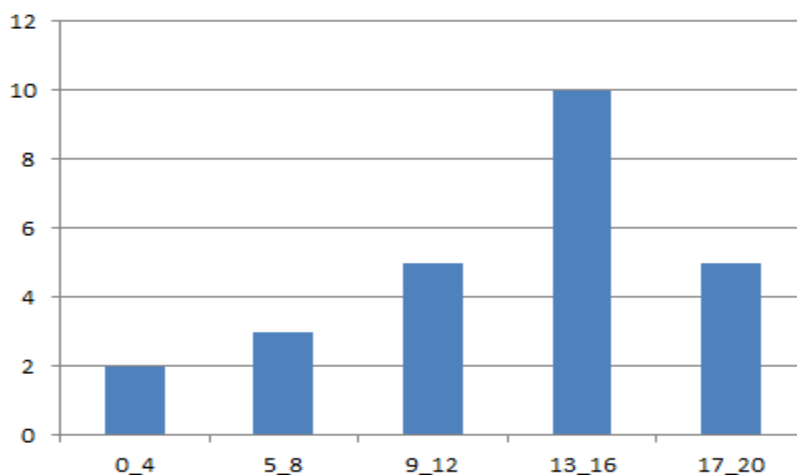


Рис 1. Діаграма успішності.

Висновки: У процесі вивчення фізики важливе значення мають закріплення вивченого матеріалу і контроль результатів навчальної діяльності, що дозволяють визначити рівень досягнень кожного учня.

Іспит у вигляді тесту допомагає більш повно і об'єктивно охопити перевіркою навчальний матеріал і виявити глибину інтелектуального розвитку учня. Цьому служать множина питань і завдань з різних тем, вимоги застосувати різні розумові операції і виконувати завдання різного рівня складності. Недоліками тестування є можливість списування та неможливість оцінювання ходу розв'язування задач.

Використання тестів під час навчання дозволяє виявити не тільки знання, але і можливу спрямованість подальшого профільного навчання; дозволяє готувати учнів до майбутнього ЗНО з фізики.

Список використаних джерел:

1. Аванесов В. С. Методологические и теоретические основы тестового педагогического контроля. – [Електронний ресурс] – <http://testolog.narod.ru>
2. Альбін К.В. та ін. Методика викладання фізики. / К.В. Альбін, М.С. Білий, С.І. Гончаренко, М.Й. Розенберг, А.М. Яворський. – К.:Вища школа, 1970. – 300 с.

3. Напрасник С.В. Компьютерная система тестирования знаний OpenTEST 2.0 / С.В. Напрасник, Е.С. Цимбалюк, А.С. Шкиль // Сборник научных трудов 10-й международной конференции УАДО «Образование и виртуальность». – Харьков-Ялта, 2006. – Х.: ХНУРЭ, 2006. – С. 454-461.
4. Андронатій П.І., Котяк В.В. Комп'ютерні технології в освітніх вимірюваннях: Навчально-методичний посібник.– Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2011. – 144 с.

**ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ НА СПЕЦІАЛЬНОСТІ
6.040201 МАТЕМАТИКА З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ
ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Сергій Великоіваненко

Завдяки науково-технічному прогресу та бурхливому розвитку інформаційних технологій викладачі вищих навчальних закладів отримали можливість по-новому подати свої матеріали – тим самим значно підвищити рівень мотивування студентів до вивчення окремо взятої дисципліни. З іншого боку посилення конкуренції на ринку праці потребує високоосвічених фахівців, здатних не лише усвідомити механізми функціонування навколишнього буття, а й опанувати разом із системою дієвих знань та вмій щодо його перетворення і зваженою сукупністю засобів, в тому числі електронних, застосування яких зможе оптимізувати оперування з об'єктами пізнання, а пізніше, і з об'єктами майбутньої діяльності.

Тому мета нашого дослідження є аналіз доцільності використання елементів дистанційного навчання у процесі навчання точних математичних дисциплін при підготовці майбутніх вчителів математики.

Дистанційне навчання – це форма організації та реалізації навчально-виховного процесу, за якою його учасники здійснюють навчальну взаємодію принципово і переважно екстериторіально. Електронне дистанційне навчання – це різновид дистанційного навчання, за яким учасники й організатори навчального процесу здійснюють переважно індивідуалізовану взаємодію як асинхронно, так і синхронно у часі, принципово використовуючи при цьому електронні мережні засоби комунікацій та системи доступу до навчальних матеріалів й інших інформаційних об'єктів – комп'ютерні мережі Інтернет/Інтранет, інформаційно-комунікаційні технології.

Ми розглядаємо дистанційне навчання як таку організацію навчального процесу, при якій викладач розробляє навчальну програму, спрямовану на самостійній роботі студента. Насамперед, це стосується організації самостійного навчання, що є невід'ємною складовою дистанційної освіти взагалі та при вивченні математичних дисциплін студентами ВНЗ. Остаточним результатом організації цієї форми навчально-пізнавальної діяльності студентів ВНЗ є не лише формування вмій самостійного виконання певних завдань конкретного розділу математичного аналізу, але одночасно є основою для вивчення і засвоєння великої кількості математичних знань та побудови самостійного шляху для їх примноження. Це дуже актуально для підготовки бакалавра, а в подальшому і для продовження студентом навчальної та наукової діяльності.

З усього вище сказаного виникає проблема, пов'язана з самим управлінням самостійним навчанням першокурсників. Студентів перших курсів потрібно спрямовувати на:

- усвідомлення мети їхньої діяльності, так як більшість студентів запам'ятовують лише ті формули і поняття, що знадобляться при розв'язуванні завдань;

- розуміння предметного змісту власної діяльності, що обумовлене не тільки вимогами викладачів ВНЗ, тобто зовнішньою мотивацією, а й необхідністю зрозуміти і втримати в пам'яті знання та оцінити доцільність їх використання при розв'язуванні певних типів завдань;
- прийняття до реалізації поставлених навчальних задач (проблем) відповідною реакцією, тобто пошуком і заповненням потрібною інформацією вільної клітинки в системі індивідуальних знань з математичних дисциплін та формуванням власної системи її застосування безпосередньо в процесі аналізу динаміки соціально-економічних проблем, наближених до майбутньої професійної діяльності;
- домінування поставленої проблеми над іншими інтересами та формами зайнятості;
- самореалізацію в розподілі навчальних дій за часом;
- самоконтроль у процесі виконання навчальних дій.

Звернемо увагу на наявність взаємозалежності проявів самостійності (від керованої викладачем до повної творчої) в навчальному процесі з індивідуально-психологічними та особистісними якостями студентів, тобто предметно постає проблема індивідуалізації навчання та пошуки шляхів її вдосконалення.

Водночас, слід зазначити, що практична реалізація індивідуального підходу в умовах синхронного навчання групи студентів (як правило не менше 25 осіб лише на практичних заняттях), які працюють над опануванням однакових знань або навичок, є досить проблематичним для традиційної освітньої практики організації навчального процесу у ВНЗ.

Серед головних аспектів запровадження ефективного дистанційного курсу є створення і встановлення тренінгових систем з математичного аналізу. Також доцільним є створення наочних методичних матеріалів (схеми, графіки, таблиці з формулами, презентації). Ці системи будуть корисними для вивчення окремих підрозділів, виконання контрольних робіт, поглибленого вивчення незрозумілих тем та проведення самооцінювання. Це дасть змогу працювати з теоретичним матеріалом разом з посібником або ж текстом лекції; в режимі on-line-«обговорення» узагальнити та систематизувати свої знання чи отримати настанови. І при цьому навчитись або розвинути свої вміння в розв'язуванні практичних завдань з подальшим самоконтролем отриманих результатів [3].

В роботі нами були запропоновані елементи дистанційної форми організації дистанційного навчання у процесі вивчення студентами першого курсу в дисципліні «Математичний аналіз» розділу «Диференціальне числення для функцій однієї змінної», який включає вивчення таких основних тем: «Означення похідної», «Похідні функцій», «Геометричний зміст похідної», «Механічний зміст похідної. Неперервність функції, яка має похідну», «Диференційовні функції. Теорема про необхідну і достатню умову диференційовності функцій», «Диференціал функції», «Основні теореми диференціального числення: теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коші», «Необхідна й достатня умова сталості функцій на проміжку», «Необхідна й достатня умови монотонності функцій на проміжку», «Екстремуми функцій. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови екстремуму», «Повне дослідження властивостей функцій і побудова графіків».

Сам дистанційний курс з даного розділу на стадії формування. На даний час нами реалізовано частину завдання, а саме: сформовано мету та завдання курсу; складено планування; створено систему поточного, підсумкового контролю і критерії оцінки знань студентів; сформовано інструкції щодо вивчення курсу; наведено перелік інформаційних джерел (буде поповнюватись); підбрано доцільний

навчально-методичний матеріал; знайдено посилання на тести і анкети для кращого запам'ятовування матеріалу курсу, знайдено матеріали, за якими створено декілька презентацій та схем для наочного сприйняття студентами. Після остаточного завершення нашої роботи його можна використовувати у професійно-технічних і вищих навчальних закладах.

Спробуємо провести аналіз, чи є актуальним і перспективним застосування дистанційного навчання математичних дисциплін студентів спеціальності Математика. Такі передумови в Кіровоградському державному педагогічному університеті ім. Володимира Винниченка є. Університет використовує Вікі-технології та модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище – Moodle. Саме ці ресурси сприяють:

- доступному та індивідуальному вибору студентами навчальних матеріалів та інформаційних блоків; розвитку вміння визначати ключові позиції певної теми;
- можливості перегляду результатів проходження дистанційного курсу студентом та як він пройшов тест;
- розкриттю потенційних можливостей особистості;
- визначенню студентом рівня самооцінки математичних знань, його здатності до творчих імпровізацій та зовнішніх аналогів – контрольного тестування;
- розробці авторських дистанційних курсів; розміщенню навчальних матеріалів у різних форматах; використанню різних типів тестів викладачами;
- розвитку самонавчання, самовдосконалення та самореалізації себе.

Але незважаючи на широкий список переваг в дистанційному навчанні є також і деякі недоліки, які не можна не помітити. Серед них можна виділити такі:

- відсутність особистісного спілкування між викладачем та студентом (відбувається менш ефективна, безособистісна передача знань). Також не вистачає спілкування з колегами-студентами для обміну досвідом;
- необхідність наявності у студента сильної особистісної мотивації, вміння навчатися самостійно, без постійної підтримки та підштовхування з боку викладача;
- відсутність можливості негайного практичного застосування отриманих знань із наступним обговоренням виниклих питань з викладачем і роз'яснення ситуації на конкретних прикладах;
- студенти не завжди можуть забезпечити себе достатнім технічним обладнанням мати комп'ютер та постійний вихід у Інтернет;
- проблема ідентифікації студентів, але зараз ВНЗ практикують присутність студента з документами, що підтверджують його особистість;
- відсутні або дуже дорогі прикладні комп'ютерні програми, необхідні для підтримки WEB-сайтів і інформаційних ресурсів, адміністрування процесів дистанційного навчання;
- необхідні великі інвестиції на початковому етапі організації роботи системи дистанційного навчання [4].

Але враховуючи той факт, що переважна більшість зазначених вад застосування елементів дистанційного навчання (чи й самої системи дистанційного навчання) мають суб'єктивний характер (а отже можуть бути легко виправленими за наявності іншої системи зовнішніх умов та іншого рівня мотивації безпосередніх учасників навчального процесу), то можемо зробити висновок: інформаційні та комп'ютерні технології дають можливість по-новому підійти до розв'язання проблем з навчанням студентів та полегшити працю викладачам ВНЗ. Враховуючи, зростання динаміки розвитку ІКТ, викладачі, як загальноосвітніх навчальних закладів так і ВНЗ повинні підвищувати рівень компетентності та розвиток практичних умінь в даній сфері.

Список використаних джерел:

1. Закон України "Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" / Урядовий кур'єр. 2007. – №6.
2. Гороховський О.І. Методичні аспекти створення навчальної літератури для дистанційного навчання. – К., 2007. – 543 с.
3. До дистанційної освіти в європейському розумінні ми поки що не дійшли // Освіта України. – 2005. – 18 лютого. – №14.
4. <http://www.osvita.org.ua/distance/articles/18/>

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПРОЕКТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ
«КРАТНІ ІНТЕГРАЛИ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ»
У ВИЩІЙ ПЕДАГОГІЧНІЙ ШКОЛІ**

Вікторія Гладир

У світлі стрімкої зміни та розвитку соціально-економічної ситуації в країні компетентнісний підхід в освіті набуває все більшої актуальності і у вищій школі. Якісно змінюються вимоги, що висуваються суспільством до особистості. Сучасний випускник вищого навчального закладу повинен володіти високим рівнем самостійності, вмінням мислити на рівні концептуальних альтернатив, розвиненим продуктивним мисленням та відносно сформованими такими ключовими компетентностями як міжособистісна, інструментальна, дослідницька, соціальна, інформаційна тощо [4]. Модернізація освіти спрямована на підготовку не тільки високопрофесійного фахівця, а й особистості, готової в різних ситуаціях стрімко змінюватися, приймати єдино вірне рішення, застосувати отримані знання на практиці.

Змінюючи зміст освіти, компетентнісний підхід накладає тим самим відбиток і на вибір методів навчання, в якому педагоги на даному етапі розвитку освіти все частіше віддають перевагу активним методам навчання і виховання, зокрема, і методу проектів [3]. Головною особливістю проектного навчання при викладанні математики у вищій школі є цілеспрямоване використання проблемних ситуацій, які виникають об'єктивно та суб'єктивно.

Метод проектів можна успішно застосовувати для більш глибокого засвоєння теми «Кратні інтеграли та їх застосування». Під час проведення пар-проектів на тему «Кратні інтеграли та їх застосування» процес організації пошуково-дослідницької роботи можна проводити за таким планом [2]:

1. Підготовчий етап (вибір теми, дослідження «історії питання»).
2. Пошуково-дослідницький етап.

Студенти об'єднуються в групи з урахуванням бажань, здібностей, нахилів, способу мислення; кожна пара студентів отримує індивідуальне завдання.

Завдання для групи «Історики»:

1. Вивчення історії виникнення кратних інтегралів.
2. Робота з додатковими джерелами інформації.
3. Створення усного журналу «З історії кратних інтегралів».

Завдання для групи «Дослідники»:

1. Моделювання проблеми дослідження математичною мовою.
2. Демонстрація зв'язків кратних інтегралів з іншими науками.
3. Створення презентації «Застосування кратних інтегралів».

Студенти з групи демонструють зв'язки кратних інтегралів з іншими математичними поняттями та наводять приклади їх застосування на практиці.

Зокрема, доцільним є розгляд геометричного застосування кратних інтегралів (площа плоскої фігури, об'єм тіла, площа поверхні), фізичного застосування кратних інтегралів (маса матеріальної пластини, середня густина пластини, статичні моменти пластини, координати центра маси пластини, моменти інерції пластини тощо).

Геометричні застосування кратних інтегралів

1. Площа плоскої фігури

Якщо в подвійному інтегралі $\iint_D f(x, y) dx dy$, підінтегральну функцію покласти тотожно рівною одиниці $f(x, y) \equiv 1$, то його значення чисельно дорівнюватиме площі області інтегрування D : $S = \iint_D dx dy$.

2. Об'єм тіла

Якщо правильне у напрямі осі Oz просторове тіло V , обмежене знизу і зверху поверхнями входу $z = z_1(x, y)$ і виходу $z = z_2(x, y)$, проектується на площину Oxy в область D_{xy} , то його об'єм обчислюється за формулою

$$V = \iint_{D_{xy}} (z_2(x, y) - z_1(x, y)) dx dy.$$

3. Площа поверхні

Якщо поверхня σ правильна у напрямі осі Ox , Oy чи Oz , то її площа обчислюється відповідно за формулою:

$$S_\sigma = \iint_{D_{yz}} \sqrt{1 + x_y'^2 + x_z'^2} dy dz; \quad S_\sigma = \iint_{D_{xz}} \sqrt{1 + y_x'^2 + y_z'^2} dx dz;$$

$$S_\sigma = \iint_{D_{xy}} \sqrt{1 + z_x'^2 + z_y'^2} dx dy;$$

Фізичні застосування кратних інтегралів

1. **Матеріальна пластинка**, що займає область D у площині Oxy і характеризується поверхневою густиною $\mu(x, y)$, має масу $m = \iint_D \mu(x, y) dx dy$.

2. **Середня густина пластини**:

$$\mu_{\text{сеп}} = \frac{m}{S} = \iint_D \mu(x, y) dx dy / \iint_D dx dy.$$

3. **Статичні моменти пластини** відносно осей Ox , Oy відповідно:

$$M_x = \iint_D y \mu(x, y) dx dy; \quad M_y = \iint_D x \mu(x, y) dx dy.$$

4. **Координати центра маси пластини** відповідно $x_c = M_y / m$; $y_c = M_x / m$.

5. **Моменти інерції пластини** відносно осей Ox , Oy та відносно початку координат:

$$I_x = \iint_D y^2 \mu(x, y) dx dy; \quad I_y = \iint_D x^2 \mu(x, y) dx dy;$$

$$I_0 = \iint_D (x^2 + y^2) \mu(x, y) dx dy = I_x + I_y.$$

Фізичний зміст потрібного інтеграла:

$$m = \iiint_V \mu(x, y, z) dV, \text{ де } \mu(x, y, z) - \text{об'ємна густина; } m - \text{маса.}$$

Геометричний зміст потрійного інтеграла.

1. Якщо в потрійному інтегралі підінтегральну функцію покласти тотожно рівною одиниці $f(x, y, z) \equiv 1$, то його значення чисельно дорівнюватиме **об'єму області інтегрування** V : $V = \iiint_V dV$, $dV = \iiint_V dx dy dz$.

2. **Середня густина** $\mu_{\text{сєр}}$ тіла V є відношенням маси m тіла до його об'єму V , тобто $m_{\text{сєр}} = m/V$.

3. **Статичні моменти** M_{yz} , M_{xz} і M_{xy} відносно координатних площин і координати центра маси $C(x_c, y_c, z_c)$ тіла V знаходяться відповідно за співвідношеннями:

$$M_{yz} = \iiint_V x\mu(x, y, z) dx dy dz; \quad M_{xz} = \iiint_V y\mu(x, y, z) dx dy dz;$$

$$M_{xy} = \iiint_V z\mu(x, y, z) dx dy dz; \quad x_c = \frac{M_{yz}}{m}; \quad y_c = \frac{M_{xz}}{m}; \quad z_c = \frac{M_{xy}}{m};$$

4. **Моменти інерції** I_x , I_y , I_z і I_0 тіла V відносно осей і початку координат визначаються відповідно за формулами:

$$I_x = \iiint_V (y^2 + z^2) \mu dx dy dz; \quad I_y = \iiint_V (x^2 + z^2) \mu dx dy dz;$$

$$I_z = \iiint_V (x^2 + y^2) \mu dx dy dz; \quad I_0 = \iiint_V (x^2 + y^2 + z^2) \mu dx dy dz;$$

Приклад. Знайти координати центра маси пластини D , що

обмежена частиною еліпса в першій чверті $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ та координатними осями, якщо поверхнева густина $\mu(x, y) = 3xy$.

На рисунку зображена задана пластина.

Обчислимо її масу:

$$m = \iint_D 3xy dx dy = 3 \int_0^2 x dx \int_0^{\sqrt{1-x^2/4}} y dy = 3 \int_0^2 x \left(\frac{y^2}{2} \right) \Big|_0^{\sqrt{1-x^2/4}} dx = \frac{3}{2} \int_0^2 x \left(1 - \frac{x^2}{4} \right) dx = \frac{3}{8} \int_0^2 x(4 - x^2) dx =$$

$$= \frac{3}{8} \left(4 \frac{x^2}{2} - \frac{x^4}{4} \right) \Big|_0^2 = \frac{3}{2}.$$

Статичні моменти пластини:

$$M_x = \iint_D y \cdot 3xy dx dy = 3 \int_0^2 x dx \int_0^{\sqrt{1-x^2/4}} y^2 dy = 3 \int_0^2 x \left(\frac{y^3}{3} \right) \Big|_0^{\sqrt{1-x^2/4}} dx =$$

$$= \int_0^2 x \sqrt{(1-x^2/4)^3} dx = \left| \begin{array}{l} 1-x^2/4 = u \\ du = -\frac{x}{2} dx; \quad x dx = -2du \\ u_1 = 1; \quad u_2 = 0 \end{array} \right| = -2 \int_1^0 \sqrt{u^3} du = 2 \int_0^1 u^{3/2} du = 2 \frac{2u^{5/2}}{5} \Big|_0^1 = \frac{4}{5}.$$

M_y обчислити самостійно. Тоді $x_c = \frac{16}{15}$; $y_c = \frac{8}{15}$.

Завдання для групи «Теоретики»

1. Пошук та підготовка цікавих матеріалів про інтеграли та цікавих задач.
2. Підготовка питань для гри «Продовжи»
3. Створення презентації «Кратні інтеграли та їх застосування».

Студенти цієї групи готують дидактичний матеріал з даної теми, а саме:

I. Подвійний інтеграл:

1.1. Означення та властивості.

1.2. Обчислення подвійного інтеграла в прямокутних координатах зведенням до повторного.

1.3. Подвійний інтеграл у полярній системі координат.

II Потрійний інтеграл:

2.1. Означення та властивості.

2.2. Обчислення потрійного інтеграла в прямокутній системі координат.

2.3. Обчислення потрійного інтеграла в циліндричній та сферичній системах координат.

А також підкріплюють теоретичний матеріал практичними завданнями. Наведемо одне з них.

На координатній площині Oxy задано замкнену обмежену область D , утворену точками, що лежать у півплощині $x - y - 4 = 0$ між еліпсом $x^2/48 + y^2/16 = 1$ і колом $x^2 + (y + 2)^2 = 4$. Знайти кутові точки області D і зробити її рисунок на координатній площині Oxy (область D заштрихувати і вказати рівняння ділянок її меж) [4].

Розв'язання: Кутові точки області D є точками перетину ліній, які її обмежують. Для знаходження останніх складемо і розв'яжемо відповідні системи рівнянь цих ліній:

$$\begin{cases} x - y - 4 = 0; & y = x - 4; & x_1 = 0; & x_2 = 6; \\ x^2/48 + y^2/16 = 1; & x^2 + 3(x - 4)^2 = 48; & y_1 = -4; & y_2 = 2; & M_1(0; -4); & M_2(6; 2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y - 4 = 0; & y = x - 4; & x_1 = 0; & x_2 = 2; & M_1(0; -4) - \text{одержана вище.} \\ x^2 + (y + 2)^2 = 4; & x^2 + (x - 4 + 2)^2 = 4; & y_1 = -4; & y_2 = -2; & M_3(2; -2); \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2/48 + y^2/16 = 1; & x^2 = 48 - 3y^2; & y = -4; \\ x^2 + (y + 2)^2 = 4; & 48 - 3y^2 + (y + 2)^2 = 4; & x = 0; & M_1(0; 4) - \text{одержана вище.} \end{cases}$$

Область D зображена штриховкою на рис. 1:

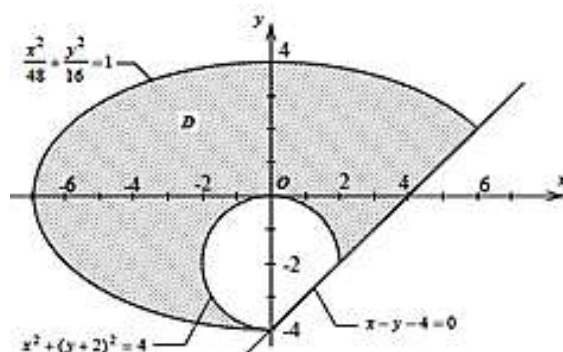


Рис. 1.

Завдяки методу проектів стимулює активну самостійно-творчу діяльність на пошук оригінальних, креативних шляхів розв'язання завдань та ситуацій, запропонованих викладачем.

Отже, проектний метод дозволяє сформувати у студентів навички самостійного дослідження поставленої проблеми при вивченні математики, що допоможе їм надалі реалізовувати більш складні проекти в їх професійній діяльності.

Список використани джерел:

1. Архіпова О. С., Протопопова В. П., Пахомова Є. С. Посібник для розв'язання типових завдань з курсу вищої математики. – Х.: ХНАМГ, 2008. – 205 с.
2. Гусь, І.М. Метод проектів [Текст] / І.М. Гусь, І.В. Калмикова // Управління школою. – 2005. – №5. – С. 8-11.
3. Двяченко Т.М., Драч І.І., Подушко Л.О. Використання нових технологій навчання: Наук. – метод.зб. /Кол.авт. – К:НМЦВО, 2000. – Вик.25. – 212 с.
4. Ісаєва Г.М. Метод проектів – ефективна технологія навчання учнів сучасної школи // Метод проектів: традиції, перспективи, життєві результати. Практ. зорієнт. збірник / Г.М. Ісаєва. – К.: Департамент, 2003. – С. 207-211.

**КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВЧЕНИХ РАД
СТРУКТУРНИХ ПІДРОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИХ УСТАНОВ**

Владислав Єршов

У наш час актуальним є процес автоматизації та комп'ютеризації систем, які використовуються в побуті, виробництві, навчанні. Так, зокрема, у навчальній сфері мають місце заходи з інтерактивним залученням певної кількості осіб-учасників (членів). Одним із типів структур, в якій відбуваються подібні заходи, є вчені ради навчально-освітніх установ.

Вчена рада – постійно діючий виборний представницький орган вищого навчального закладу (ВНЗ), науково-дослідницької організації або об'єднання вчених, що займається вирішенням стратегічних питань розвитку ВНЗ, організації, території, на якій він представлений. Формування вченої ради для державних вищих навчальних закладів є обов'язковим. До складу вченої ради входять ректор, який є її головою, проректори, президент (якщо така посада передбачена статутом), а також за рішенням ради – декани факультетів. Інші члени ради обираються таємним голосуванням на загальних зборах (конференції), яке також визначає і загальна кількість членів ради. Норми представництва в вченій раді від структурних підрозділів та учнів (студентів та аспірантів) визначаються вченою радою. Звичайно загальні збори відповідних підрозділів висувають завідуючих кафедрами, провідних вчених, керівників служб забезпечення, членів студентського активу. Представники структурних підрозділів вважаються обраними до складу вченої ради або відкликаними з нього, якщо за них проголосували більше двох третин делегатів, присутніх на загальних зборах (за наявності не менше двох третин спискового складу делегатів). Склад вченої ради вищого навчального закладу оголошується наказом ректора. У разі звільнення (відрахування) члена вченої ради він автоматично вибуває з її складу. Термін повноважень вченої ради не може перевищувати 5 років. Дострокові вибори ради проводяться на вимогу не менше половини його членів, а також у випадках, передбачених статутом вищого навчального закладу. Так, можна розглянути процес голосування у вченій раді вищого навчального закладу, коли члени зібрання голосують за ухвалення певного рішення, винесеного на порядок денний.

Мета проекту полягає у забезпеченні автоматизації процесу голосування під час засідань вчених рад шляхом використання портативних (мобільних) пристроїв – смартфонів, планшетів – доступних сьогодні кожному з членів ради. Перевагами застосування даної системи є економія ресурсів (енергетичних, витратних) часу, необхідного на процедуру проведення голосування, протоколювання та збереження результатів голосування базах даних (електронний документообіг) з можливістю звернення до них та подальшого використання, мінімізація зусиль, витрачених на

підготовку до проведення голосування (секретарю пропонується керувати перебігом голосування з персонального комп'ютера), мінімізація людського фактору, низька собівартість використання комплексу. За допомогою сучасних інформаційних технологій планується підвищити ефективність діяльності Вчених рад всіх рівнів (факультет/інститут, університет/інститут/академія), зокрема, спеціалізованих Вчених рад науково-навчальних установ.

Для реалізації поставленої мети виконано такі завдання:

- розробка мобільної програмно-апаратної системи електронного голосування, яка не потребує спеціального приміщення для монтажу стаціонарного обладнання та може бути розгорнута у прийнятний час;
- уніфікація документації, зокрема, автоматична підготовка бюлетенів для голосування, протоколів лічильних комісій, різноманітних звітів, довідок та витягів з протоколів засідань;
- автоматизація контролю виконання рішень, накопичення інформації в базі даних для її наступного аналізу.

Створений комплекс автоматизації функціонування вчених рад структурних підрозділів науково-навчальних установ на сьогодні не має аналогів на теренах нашої держави та поза її межами. Планується його апробація та подальше впровадження у роботу в межах різноманітних структурних підрозділів вчених рад (на рівні, факультету, вищого навчального закладу). Комплекс потенційно може бути застосований для проведення голосування у міських, селищних, районних радах (з огляду на низьку собівартість та зручність експлуатації).

Під час виконання дослідження розроблено багатокomпонентний програмний комплекс, який забезпечує автоматизацію функціонування Вчених рад. Розробка комплексу являє системний підхід до дослідження усіх аспектів реалізації компонентів пристрою. Одним з ключових аспектів є розробка мобільного додатку, який реалізує отримання/передачу даних мережею, створеного за допомогою середовища розробки Xcode 6.

Клієнтський додаток забезпечує взаємодію члена вченої ради з секретарем вченої ради шляхом отримання та пересилання інформації на сервер та встановлюється на пристрої iPhone, iPad, iPod Touch, які є власністю члена вченої ради. В подальшому передбачається розробка аналогічних додатків для інших поширених мобільних платформ – Android та Windows Phone.

Сервер реалізовано за допомогою середовища розробки Microsoft Visual Studio 2010 для операційних систем Windows. Клієнт-серверний додаток забезпечує проведення голосування в рамках засідання вченої ради шляхом надсилання питань, які виносяться на голосування, на бездротові пристрої членів ради, отримання відповіді від них та працює під управлінням операційної системи Microsoft Windows, зважаючи на поширеність використання даної системи у відповідних установах.

Науково-технічна продукція складається з дистрибутива програмно-апаратного комплексу (інсталяційного програмного забезпечення) та низки інструкцій користувача: інструкція з інсталяції комплексу, інструкція з адміністрування комплексу, інструкцій користувачів комплексу «Голова Вченої ради», «Вчений секретар Вченої ради», «Користувач» (всі користувачі розподіляються за функціями, які вони можуть виконувати; так голова може формувати порядок денний, оголошувати реєстрацію членів ради, проводити голосування, а рядовий член ради – реєструватися та голосувати; звичайний користувач може тільки переглядати відповідну інформацію).

Висновки. Розроблено апаратно-програмний комплекс, призначений для забезпечення функціонування вчених рад структурних підрозділів науково-навчальних установ, до складу якого входять такі компоненти: керуючий сервер (користувач – голова зібрання або секретар вченої ради), програмний додаток для мобільного пристрою (користувач – член вченої ради, на пристрій якого встановлено додаток), додаток для персонального комп'ютера (зокрема, ноутбука), в разі, якщо відсутній доступ до мобільного пристрою. В рамках реалізації серверної частини було реалізовано ряд функцій, які суттєво спрощують проведення засідань вченої ради, зокрема формування з подальшим експортом протоколу засідання в прикладне програмне забезпечення Microsoft Office Word, сповіщення заздалегідь членів вченої ради про порядок денний через електронну пошту. Комплекс може бути застосований у практичній сфері, а також адаптований до використання в інших організаціях (міських, районних, селищних радах тощо).

Список використаних джерел:

1. Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – Вильямс, 2003. – 1436 с.
2. Братчиков И. Синтаксис языков программирования. – М. Наука, 1975. – 232 с.
3. Гуц А. Математическая логика и теория алгоритмов. – Омск: Наследие, 2003. – 108 с.
4. Гэлловей М. Сила Objective-C 2.0. Эффективное программирование для iOS и OS X. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с.
5. Далримпл М. Objective-C 2.0 и программирование для Mac. – Вильямс, 2010. – 315 с.
6. Донован Д. Системное программирование. – М.: Мир, 1975. – 540 с.
7. Зdziarski Д. iPhone SDK. Разработка приложений. – БХВ, 2012. – 506 с.
8. Керниган Б. Язык программирования C. – Вильямс, 2009. – 292 с.

ВПЛИВ ПРАВОВОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ НА ЯКІСТЬ РОБОТИ ДЕРЖАВНОГО СЛУЖБОВЦЯ

Ярослав Кожушко

В наш час досить актуальною проблемою сучасної України є відсутність компетентних професіоналів в сфері державного управління. Рівень правової обізнаності державних службовців на жаль знаходиться не на високому рівні, про що свідчить кількість правопорушень, тому ті завдання які повинна виконувати влада в державі потрібно передати до рук професіоналів – політологів [1]. Політолог – це фахівець, який вивчає політику як особливу область життя людей, пов'язану з владними відносинами, і аналізує події політичного життя. Він повинен бути компетентним в багатьох галузях суспільствознавчих наук і не тільки, починаючи з соціології, журналістики, філософії і закінчуючи правом. Основною проблемою в підготовці політолога, судячи не тільки з власного досвіду, залишається соціологічна, економічна та правова компетентність політологів.

В статті зосереджено увагу на правовій компетентності, так як вона є складовою підготовки в сфері державного управління та законотворення. Уявлення про управління як комплексне явище включає і правову складову – в якості охоронного елемента, покликаного запобігати й усувати «відхилення» від норм, тобто порушення законності. Аналіз праці науковців, а саме Юрія Залізняка та Германа Клименка [2], вказує на вплив правової компетенції на прийняття рішень

державних службовців. Але вони не описують вплив на якість роботи, тож ця стаття націлена на висвітлення даних проблем більш ширше.

Формула «правове забезпечення управління» означає використання правових способів для регулювання організації й діяльності суб'єктів управлінських відносин і для забезпечення їх впливу за допомогою комплексу засобів на об'єкти управління - організації, установи, підприємства, різні оргструктури, впливаючи на свідомість людей й їх суспільну поведінку. Тим самим за допомогою права досягається кінцевий вплив управління на суспільні процеси; працю, виробництво, розподіл, соціальну сферу тощо.

Але у права є й інша властивість, а саме формувати й оцінювати клас державного управління і, природно, державних службовців. Ефективність їхньої діяльності як представників публічних органів багато в чому визначається рівнем компетентності, що розуміється в двоякому сенсі. Це встановлення та реалізація правових статусів як публічних органів, так і їх працівників. Взаємозв'язок зазначених граней компетентності має істотне значення.

У загальному вигляді компетенція - це покладений законно на уповноважений суб'єкт влади обсяг публічних прав [3]. Її елементи - нормативно встановлені цілі, предмети відання як юридично певні сфери й об'єкти впливу, владні повноваження, відповідальність за їх невиконання тощо.

Найважливіша умова ефективного управління – правильне встановлення статусу органу виконавчої влади. Саме статус дає старт управлінської діяльності й тому від його якості багато в чому залежить ефективність управління. Однак тут виявляється чимало труднощів, пов'язаних з недооцінкою системного підходу. Довільні побудови органів та їх поспішні перебудови нерідко відображають реальні потреби управління в різних сферах державного і суспільного життя. Не завжди забезпечено їх відповідність із набором повноважень регіонального та місцевого рівнів. Пошук наукових критеріїв ланок системи управління - на порядку денному.

Аналіз діяльності державних службовців доцільно проводити наступним чином:

- а) оцінка знання посадових обов'язків і прав;
- б) зіставлення фактичних дій службовця з посадовим регламентом, планами роботи підрозділу і дорученнями;
- в) виявлення випадків конфлікту інтересів службовця
- г) професійний рівень.

Рівень компетентності перевіряється за допомогою правових оцінок ефективності управління. Для цього потрібні критерії, показники та індикатори змін в суб'єктах і об'єктах управління. Як відомо, є офіційно затверджені показники соціально-економічного розвитку регіонів і країни в цілому, галузей і сфер. Затверджено показники оцінки ефективності діяльності регіональних органів виконавчої влади і готуються показники для місцевих органів. Питання в тому, як забезпечити, поєднання правових і управлінських показників з економічними, соціальними та іншими показниками. Тут доводиться відбивати їх взаємну кореляцію і виокремлювати частку правового чинника в досягненні загального результату [4].

Важливий систематичний аналіз здійснення компетенції органів. Дослідження переконують в слабкій ефективності державного управління та діяльності органів виконавчої влади. Нечітко визначаються функції, мало процедур їх реалізації. Багато заходів носять суто «внутріапаратний» характер і мало впливають на діяльність економічних та інших суб'єктів. Вивчення листування між організаціями та їх фактичні дії свідчать нерідко про відхилення від нормативного статусу на 20-50%. Тим часом є необхідність визначення кореляції між нормативно встановленими

функціями, правовими, організаційними та іншими засобами їх реалізації, досягненням нормативних цілей і отриманням фактичних результатів.

З вищесказаного можна зробити ряд висновків:

- 1) рівень правової компетентності державних службовців України низький.
- 2) високий рівень компетентності дозволяв би державним службовцям адекватно й продуктивно виконувати свої обов'язки.
- 3) моніторинг правової компетентності державних службовців направлений на виявлення недоліків та проблем у їхній роботі.
- 4) підготовка майбутніх фахівців державної служби повинна включати моніторинг їхньої правової компетентності. За допомогою системи показників потрібно фіксувати і оцінювати їх реальний рівень підготовки до державної служби.

Список використаних джерел:

1. Волобуєв Л.О., Правопорушення в органах місцевого самоврядування. – Київ, «Зоря» 2013. – 14 с.
2. Клименко Г.В., Залізняк Ю.Є., Державна служба як мистецтво управління. – Луцьк, «Буг» 2010. – 182 с.
3. Вербовий Д.Ю. Особливості характеристик якісних знань з права // Право та основи економіки в вузах. – 2008. – № 3. – С. 134-141.
4. Колесник Ю.Ф., Державне управління України. – Київ, «Академія», 2003.– 509 с.
5. Правова освіта як засіб підвищення політичної культури громадян. [Ел. ресурс] – Режим доступу: <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/conf/2013-4/doc/3/05.pdf>

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ WEB-ТЕСТУВАННЯ ТАО

Дмитро Леженко, Віталій Котяк

Бурхливий розвиток інформаційних технологій вимагає впровадження нових підходів до ведення навчального процесу. Це передбачає потребу у глибокій та всебічній модернізації освіти та визначенні показників, згідно з якими можна об'єктивно оцінити рівень освітніх послуг. Розв'язання цього класу задач можливе лише на основі цілеспрямованого, виваженого і спланованого використання інформаційних технологій тестування, однією з переваг якого є можливість контролю успішності студентів засобами систем комп'ютерного тестування [1].

В умовах сучасних технологій навчання зводиться не стільки до читання лекцій і проведення практичних та лабораторних занять, скільки до організації навчального процесу, створенню методичного забезпечення і систематичного контролю за самостійною роботою студентів. Інакше кажучи, завдання педагога – створити всі умови для вмотивованої самостійної роботи студентів і надавати їм у цій справі консультаційну допомогу [2].

Тест, незважаючи на ряд його недоліків, є найбільш об'єктивним та технологічним інструментом вимірювання результатів педагогічного процесу. А без кількісного контролю жоден процес, чи то науковий, виробничий або, тим більше, навчальний, не має сенсу. Тому тест є тією технологічною ланкою сучасної освіти, яку слід упровадити в першу чергу, тим більше, що зробити це можливо порівняно за короткий час.

Web-орієнтоване програмне забезпечення ТАО для організації та проведення тестування, яке дозволяє мінімізувати витрати на його упровадження в навчальний процес оскільки розповсюджується вільно та має відкритий вихідний код. В систему вбудовані інструменти для створення тестів, реєстрації учасників, онлайн доставки та звітність про результати, підтримується більше 17 різних типів завдань, від простих

до складних. Організована висока диференціація користувачів – від адміністратора системи з повним доступом до всіх елементів, до отримувача тесту з можливостями лише проходити тести.

ТАО структурована на незалежні частини, щоб забезпечити гнучкість і універсальність використання платформи:

- Завдання.
- Тести.
- Отримувачі (test-takers).
- Групи.
- Поставки (deliveries).
- Результати.

Для створення та проведення тестування в системі ТАО необхідно в кожному блоці виконати конкретні операції. Так блок «Завдання», який зображено на Рис. 1, відподіває за створення окремих питань або комбінованих питань з декількох завдань. Всі завдання поділені на 3 блоки: загальні, текстові та графічні. Для кожного можна обирати чи створювати власний стиль оформлення, змінювати колір фону, тексту, рамок та таблиць, розмір та стиль шрифту, адаптування під розміри екрану. Існує можливість попереднього перегляду та друку завдання на паперовий носій. В блоці «Тести» відбувається створення тесту шляхом комбінування завдань створених в попередньому блоці. Тест можна поділити на тестові частини, їх, в свою чергу, поділяють на секції. У кожному з блоків присутні індивідуальні налаштування: лінійна чи нелінійна навігація з тестом, представлення питань блоками чи окремо, кількість спроб проходження, показ підказок, можливість додавати коментарі та пропускати питання, часовий ліміт на проходження частини та прийом результатів у разі його завершення.

Адміністратор тесту або адміністратори системи власноруч створює користувачів, які будуть проходити тестування, причому у майбутньому користувач власноруч не зможе змінити логін або пароль, це робиться лише за допомогою адміністраторів тестування. Всі отримувачі мають однакові права та не велику інформацію про особу, а саме: ім'я та побатькові, псевдонім, адресу електронної пошти, логін з паролем та вибір мови тестування. Для зручності організації в наступному блоці отримувачів додають до певної групи, можна створювати необмежену кількість груп та додавати користувачів до різних груп. При виділенні конкретної групи на екрані з'являються всі учасники цієї групи та роздачі, в яких дана група бере участь.

В наступному блоці «Поставки» відбувається створення роздачі тесту. Назва роздачі формується автоматично у залежності від імені тесту, за бажанням його можна змінити. До налаштувань роздачі входять: назва роздачі, максимальна кількість проходжень, дата початку та кінця роздачі, вибір серверу отримання результатів, підключення груп до роздачі та видалення окремих членів групи з отримувачів цієї роздачі. Останній блок «Результати» надає можливості зберігати, управляти і аналізувати результати тестування, включаючи теми, групи і елементи конкретних даних, а також даних, зібраних про кожному окремому екзаменованому; результати випробувань експортувати у сховище даних для довгострокового аналізу та звітності.

Для проходження тесту користувач повинен зайти у свій обліковий запис та обрати тест для проходження. На сервері можуть бути запущені сотні роздач але користувач побачить лише роздачі у яких він бере участь. Тест може бути обмеженим за часом, бути нелінійним, складатись з декількох частин. Всі результати проходження відправляються на сервер у режимі реального часу.

ТАО потребує сучасного Web-браузера з підтримкою JavaScript. Підтримується Internet Explorer 10+, а також усіма останніми версіями Chrome, Firefox, Internet Explorer і Safari на Windows 7 або більше, MacOS 10.8 і вище, Linux, Chrome OS 32+, повна підтримка пристроїв на iOS 7 і Android 4.2, рекомендовано використовувати принаймні 7" екран.



Рис. 1. Інтерфейс ТАО

Система є багатомовною, вона перекладена на 5 мов. На жаль, українського перекладу поки що розробниками системи не заплановано. Систему ТАО було протестовано та встановлено нами на університетському сервері за адресою: <http://tceexam2.kspu.kr.ua/TAO>. У даний час відбувається переклад системи українською мовою для використання у навчальному процесі.

Список використаних джерел:

1. Веретенников М.В. Автоматизация проверки знаний и навыков студентов в области прикладной математики и информатики. – СПб.: БХВ, 2003. – 804 с.
2. Котяк В.В. Web-орієнтовані системи тестування навчальних досягнень. Наукові записки НДУ ім.М.Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2011. – № 10.

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВЕДЕННЯ ОПЕРАТИВНИХ ЗАЯВОК РІВНЯ РАЙОНУ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНОГО МЕТОДУ ПАВ

Віталій Ліщенко, Олена Присяжнюк

Характерною рисою розвитку електроенергетики за останні кілька десятиріч є активна діяльність щодо удосконалення структури оперативно-диспетчерського управління електромережами та реконструкції їх диспетчерських центрів (ДЦ). На основі інформаційно-обчислювальних комплексів і сучасного прикладного програмного забезпечення докорінно перетворюються й удосконалюються автома-

тизовані системи диспетчерського управління (АСДУ), що сприяє підвищенню надійності та економічності роботи енергосистем України при одночасному підвищенні якості роботи оперативного персоналу ДЦ.

Одним з напрямків реконструкції і модернізації АСДУ є автоматизація процесу ведення оперативних заявок та складення оптимальних маршрутів обходу клієнтів. У цьому контексті актуальним є виконання теоретичних досліджень і практичних розробок щодо проблеми складання оптимальних графіків маршрутів для експедиторів, враховуючи термін подачі заявки та завдання економічної обґрунтованості маршруту.

Структуру комплексу задач ведення оперативних заявок представлено на рис.1.



Рис.1. Комплекс задач ведення оперативних заявок.

Проблема маршрутизації є однією з найбільш актуальних проблем сучасної промисловості, транспорту, державного управління. Ряд задач, пов'язаних із маршрутизацією, формально зводяться до класу задач комівояжера, які полягають у пошуку замкненого маршруту мінімальної вартості.

Задачі класу комівояжера мають експоненціальну часову складність, яка накладає обмеження на розмір вхідних даних, незважаючи на значний зріст продуктивності сучасних комп'ютерів та зменшення їх собівартості. Аналіз наукової літератури [1] із зазначеної проблеми показав, що особливу важливість набуває удосконалення відомих та розробка нових методів оптимізації, які ведуть до зниження ємкісних і часових ресурсів ЕОМ на побудову замкнених маршрутів.

Метою дослідження є створення інструментальних засобів, що поліпшують обробку оперативних заявок, дозволяють оптимізувати динамічний процес складання маршруту з урахуванням терміну заявки і розширюють клас задач, автоматично розв'язуваних АСДУ.

У відповідності з метою дослідження були поставлені наступні завдання:

- вивчити особливості організації АСДУ: способи організації баз даних, формування технологічних задач, тощо;
- проаналізувати сучасний стан проблеми маршрутизації на автотранспорті, а саме клас задач типу комівояжера та методів їх розв'язання;
- модифікувати метод послідовного аналізу та відсіву неперспективних варіантів (ПАВ) з метою його застосування для побудови оптимального маршруту;
- програмно реалізувати систему диспетчерського управління веденням оперативних заявок з використанням модифікованого методу ПАВ.

Традиційно методи для розв'язання задачі комівояжера поділяються на [2]:

- алгоритми для знаходження точних маршрутів (потребують значних часових затрат і підходять лише для задач малих розмірностей);
- евристичні алгоритми, що забезпечують якість маршруту, близьку до оптимальної, але не вважаються оптимальними.

В роботі застосовується модифікований метод W [3] для розв'язання задачі мінімізації цільової адитивної функції (знаходження мінімального шляху у графі), коли множина варіантів задана множиною перестановок.

Застосування схеми ПАВ для задачі комівояжера:

Нехай задано граф $G = (V, E)$, де V – множина вершин, E – множина ребер з ваговими коефіцієнтами w_{ij} , $i, j \in I$.

Потрібно знайти мінімальний шлях в вершині G тобто строге ранжування, яке відповідає цільовій адитивній функції.

Твердження 1: Умова фіксування вершин.

Якщо у вершину входить (виходить) два ребра, то така вершина фіксується.

Твердження 2: Умова не допустимості фіксування вершин.

Якщо з будь-якої вершини входить (виходить), менше ніж два ребра, то такий граф є не допустимим.

Задача визначення мінімальної цільової функції формулюється так:

$$f = \sum_{i \in I} w_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

Умова відсіву: На кожному кроці до графа застосовується процедура зменшення числа ребер, за рахунок відсіювання неперспективних варіантів (тих ребер, довжина яких найбільша).

В результаті роботи алгоритму зменшується розмірність графа та фіксуються деякі вершини, які потім не розглядаються. В кінці маємо граф з деякими фіксованими вершинами, а на не фіксованих легко здійснюється процедура прямого перебору.

Алгоритм можна представити так:

1) f^{*s} , s -крок ітерації.

$$f^{*s} = \frac{(f_{\min} + f_{\max})}{2};$$

$$f_{\max} = \sum_{i, j \in I} \max w_{ij}, \quad f_{\min} = \sum_{i, j \in I} \min w_{ij}.$$

2) вилучення з графа G^s всіх ребер довжина яких $w_{ij} > f^{*s} - f_{\min}(s)$.

3) перевірка допустимості графа за умовою твердження 2. Якщо граф – не допустимий перехід на крок 4, інакше – крок 5.

4) збільшення значення $f^{*(s+1)} = \frac{(f^{*s} + f_{\max}(s))}{2}$. Перехід на крок 2.

5) Якщо граф G^s допустимий – перевірка твердження 1. Якщо деякі з вершин у графі фіксуються, то вони помічаються і в подальших ітераціях участі не беруть.

6) Якщо не здійснюється відсів і граф G^s – допустимий і кількість ребер перевищує кількість вершин, тоді зменшуємо значення цільової функції.

$f^{*(s+1)} = \frac{(f^{*s} + f_{\min}(s))}{2}$. Перехід на крок 2.

Якщо кількість ребер = кількості вершин – кінець алгоритму.

Якщо $|f^{*(s+1)} - f^{*(s)}| < \varepsilon$, де ε – достатньо мале число, вибирається відповідно до довжин ребер, фігуруючих в задачі, то перехід до кроку 7.

7) Прямий перебір варіантів з урахуванням вимоги до розв'язку задачі:

$f^{*s} < f_i \neq f_j, \forall i \neq j, i, j \in I$. Якщо кількість переборів досить велика, то можна додатково застосувати евристичну процедуру, наприклад, жадібний алгоритм.

В результаті застосування алгоритму ПАВ знаходимо мінімальне значення критеріальної функції (1).

Модифікація методу ПАВ полягає в наступному:

- уведено додаткову умову, для формування наближеного розв'язку задачі, шляхом введення деякої заданої точності ε . $|f^{*(s+1)} - f^{*(s)}| < \varepsilon$, де ε – достатньо мале число, вибирається відповідно до довжин ребер;
- урахування терміну виконання заявки (терміновість включення її до маршруту) відбувалось шляхом накладання на вершину додаткового вагового коефіцієнту.

Висновки. У даній статті проаналізовано евристичні та наближені алгоритми розв'язування задачі комівояжера, запропоновано власний ефективний метод розв'язання задачі комівояжера на основі модифікованого методу ПАВ. Реалізовано практичне застосування методу у вигляді автоматизованої системи ведення оперативних заявок рівня району електромереж, яке може бути застосовано в комплексі автоматизованої системи диспетчерського управління.

Список використаних джерел:

1. Панишев А. В. Модели и методы оптимизации в проблеме коммивояжера / Панишев А. В., Плечистый Д. Д. – Житомир: ЖГТУ, 2006. – 300 с.
2. Базилевич Р. Дослідження ефективності існуючих алгоритмів для розв'язання задачі комівояжера. / Р. Базилевич, Р. Кутельмах // Комп'ютерні науки та інформаційні технології [Текст]: [зб. наук. пр.] / відп. ред. Ю. М. Рашкевич. – Л.: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2009. – 279 с.
3. Гнатієнко Г.М., Дробот О.В. Застосування схеми послідовного аналізу варіантів для розв'язання задачі комівояжера // Збірка тез міжнародної конференції "Обчислювальна та прикладна математика" – К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України – 2001. – С. 34-36.

РОЗРОБКА БАЗИ ДАНИХ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ НОМЕНКЛАТУРИ КАФЕДРИ

Марія Луньова, Катерина Акбаш

В даний час в умовах соціально-економічних реформ, розвитку ринку праці та сфери освітніх послуг відчувається потреба у формуванні єдиного інформаційного простору вузу і на його основі – інформаційно-керуючої системи, здатної відповідно до сучасних вимог успішно вирішувати проблеми забезпечення освітньої діяльності навчального закладу. При проектуванні інформаційної системи необхідно враховувати безліч технологічних, функціональних вимог, механізмів захисту та безпеки даних для того, щоб отримати систему управління інформацією з найбільш оптимальним співвідношенням ціна/продуктивність, яка допускає просте розширення, наращування та адаптацію до мінливих вимог.

Система «Розподіл навантаження кафедри» була розроблена за допомогою PHP-фреймворка Yii2. Оскільки Yii2 заснований на компонентній структурі (MVC), він дуже вдало підходить для розробки великих веб-додатків, а також дозволяє максимально застосувати концепцію повторного використання коду, що може істотно прискорити процес веб-розробки.

Система «Розподіл навантаження кафедри» дозволяє автоматизувати процес розподілу навчального навантаження по викладачам відповідної кафедри.

Для цього в системі була розроблена база даних, яка зберігає всю необхідну інформацію про викладачів кафедри, дисципліни, які вони викладають, а також імпортовані дані навчального навантаження, яке отримує кафедра від деканату.

Користувачський інтерфейс логічно розділено на кілька зон:

1. Адміністративна, з якої доступні наступні методи: перевстановлення системи, перегляд та редагування груп користувачів, перегляд та запис даних в публічних і закритих каталогах.
2. Власний кабінет зареєстрованого користувача, з якого доступні такі методи: перегляд власних груп, редагування власного профілю, перегляд та запис даних в публічних і закритих каталогах, при умові існування відповідних дозволів (Рис. 1).

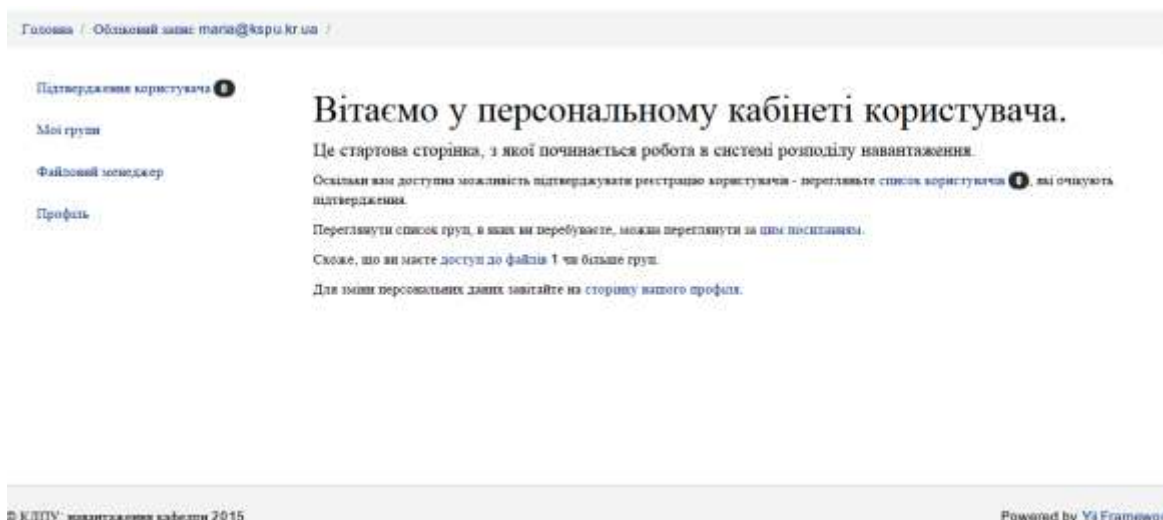


Рис. 1. Сторінка персонального кабінету зареєстрованого користувача

Перегляд власного профілю має вигляд, як і на більшості сайтів. Тут користувач має можливість відредагувати власне ім'я та пароль доступу до системи.

Імпорт даних з електронних таблиць

Каталог з файлами Excel

private/Підготований імпорт

Комірка з детальними даними робочого аркуша

A2

Рядок з якого починаються дані

1

Marker for prescriptive session block

Настановча сесія

Маркер початку 1-го семестру

1 СЕМЕСТР

Маркер початку 2-го семестру

2 СЕМЕСТР

Маркер завершення даних

Всього

Назва кафедри для вибірки

Рис. 2. Форма імпорту даних із електронних таблиць

Assigning new discipline to teacher

ID викладача
Авраменко Ольга Валентинівна

Курс
5

Форма навчання
Денна

Кафедра
ІМСЕ

Дисципліна
Державна атестація (екзаменатор)

Спеціальність
Інформатика

Семестр
2

Створити

Рис. 3. Форма асигнування дисциплін викладачам.

Сам розподіл навчального навантаження відбувається в декілька етапів.

На першому етапі потрібно імпортувати дані навчального навантаження у внутрішнє представлення системи. Для цього був реалізований функціонал імпорту Excel-файлів у внутрішнє представлення за допомогою бібліотеки RHPExcel, яка підтримує різні формати файлів електронних таблиць: Excel2003, Excel2007, OpenOffice, LibreOffice (Рис. 2).

На другому етапі виконуємо асигнування відповідних дисциплін викладачам. В збережені дані входить ім'я викладача, предмет, спеціальність, семестр, курс та ін. Мінімально необхідні дані для того, щоб унікальним чином ідентифікувати дисципліну в навчальному процесі (рис. 3).

На третьому етапі виконуємо розподіл по годинам (лекції, лабораторні та ін.).

КДПУ: навантаження кафедрі Головна Про систему Допомога tpana@kdpu.lv.ua

Показані записи 1-20 із 799.

#	Викладач	Дисципліна	Курс	Семестр (повний)	Студентів	Спеціальність	Форма навчання	Всього
1	Авраменко Ольга Валентинівна	Теорія масового обслуговування	3	6	18	Інформатика	Денна	68
2	Авраменко Ольга Валентинівна	Методи стохастичної оптимізації	4	8	5	Інформатика	Денна	55
3	Авраменко Ольга Валентинівна	Державна атестація (екзамінатор)	4	8	5	Інформатика	Денна	3
4	Авраменко Ольга Валентинівна	Державна атестація (член ДЕК)	4	8	5	Інформатика	Денна	3
5	Авраменко	Курсова робота з	4	7	12	Статистика	Денна	3

Рис. 4. Форма розподілу годин навантаження.

У зв'язку з тим, що таблицю вже розподілені годин можна очищувати, це може призвести до випадкової втрати даних. До того ж при зміні еталонних даних розподілені години обов'язково мають бути вилучені перед продовженням. Для того, щоб зберегти виконану роботу, було додано функціонал збереження розподілені годин. Він працює за наступним алгоритмом:

1. Очищається таблиця асигнування викладач <-> дисципліна.
2. Зберігається поточний розподіл для кожного викладача кафедри. В збережені дані входить ім'я викладача, предмет, спеціальність, семестр курс та ін. Мінімально необхідні дані для того, щоб унікальним чином ідентифікувати дисципліну в навчальному процесі.

3. Зміна еталонних даних – наприклад в новому навчальному році

4. Виконання автоматичного розподілу дисциплін викладачам, в процесі якого раніше збережені дані співставляють з еталонними даними та викладачами. Якщо запис в еталонних даних існує і на кафедрі зареєстровано викладача, то цей предмет буде назначено викладачу і збережений розподіл по годинам (лекції, лабораторні та ін.) буде автоматично застосовано.

Також в системі розроблено функціонал для формування ряду звітів, таких як штатний розпис та підсумок по кафедрі, а також експорт цих звітів у вигляді Excel-файлів.

Список використаних джерел:

1. Справочное руководство по MySQL 5.5. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/>
2. Повний посібник по Yii2. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.yiiframework.com/doc-2.0/guide-index.html>
3. Руководство по phpMyAdmin. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://phpmyadmin.ru/doc>

СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕСТУ З ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАТИКА»

Іван Макада

Реалізація України в контексті нових соціально-економічних умов як європейської держави вимагає володіння знаннями на високому рівні. Тому питання виміру знань та вмінь набуває підвищеної ваги. Ключова проблема педагогічного оцінювання – це питання про об'єктивність контролю. На даний момент однією з найбільш результативних методик, що нівелюють цю проблему, є тестування.

В даній статі розглянуто приклад побудови тесту з дисципліни «Інформатика» для студентів не фахівців кібернетичного профілю, як одного з етапів семестрового контролю.

Для майбутнього тесту сформулюємо такі завдання:

1. Перевірити рівень інформатичної компетентності.

На цьому етапі студент повинен продемонструвати, здатність розв'язувати необхідні (в тому числі і нові) теоретичні і практичні задачі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

2. Перевірити рівень інформаційної культури.

Від студента вимагається продемонструвати сукупність знань, умінь і навичок в галузі використання інформаційно-комунікаційних технологій та правил поведінки пов'язаних з їх використанням.

Робота над тестом починається з аналізу робочих програм з дисципліни «Інформатика» для студентів різних спеціальностей фізико-математичного факультету.

Мета даного аналізу виділити спільні компоненти для побудови загальної специфікації тесту. Ключовою проблемою при побудові специфікації тесту є різна кількість годин, виділених на опрацювання тієї чи іншої теми або навіть і модуля.

Студенти спеціальностей «Математика» та «Фізика» з додатковою спеціальністю «Інформатика» мають співвідносні робочі програми, але в порівнянні з робочими програмами спеціальностей «Математика» з додатковими спеціальностями «Фізика» та «Економіка» та спеціальності «Статистика» структура різниться як за годинами, так і за компонентами.

Виділяємо спільні компоненти та формулюємо для них процентне співвідношення до загального матеріалу:

1. Обчислювальна система – 24%.

Зміст: Інформація та інформатика. Інформаційні системи. Операційні системи. Сервісне програмне забезпечення.

2. Програмне забезпечення загального призначення (ПЗЗП) – 52%.

Зміст: Системи опрацювання графічної інформації. Системи опрацювання текстів. Електронні таблиці. Засоби підготовки презентацій. Основні поняття теорії баз даних.

3. Мережеві сервіси – 24%.

Зміст: Комп'ютерні мережі. Локальні та глобальні комп'ютерні мережі: основні поняття. Інтернет. Сервіси Web 2.0. Web-сторінки. Створення web-сторінок: структура, форматування, створення списків, таблиць, гіперпосилань, графіки, інтерактивних елементів.

За основу специфікації беремо таксономію Блума.

Таблиця 1. Специфікація тесту

№	Вид когнітивної діяльності	Змістовні лінії курсу			Сумарна кількість завдань
		Обчисл. система	ПЗЗП	Мережеві сервіси	
1	Знання (20%)	4	8	4	16
2	Розуміння (10%)	2	4	2	8
3	Застосування (30%)	4	13	5	22
4	Аналіз (15%)	3	6	3	12
5	Синтез (15%)	3	6	3	12
6	Оцінка(10%)	2	5	2	9
	Разом	18	42	19	79

Для студентів був запропонований тест об'ємом в 79 питань. Кількість учасників– 49 осіб. Тестування було організовано за допомоги навчального середовища Moodle. За структурою організації питань тест містить 60 завдань з оцінюванням 0 або 1 бал та 19 завдань з оцінюванням від 0 до 3 балів.

Для аналізу результатів була отримана політомічна матриця відповідей. Виникає питання як правильно проаналізувати результати даного тестування. Застосуємо до отриманої матриці одну з найбільш вживаних математичних моделей РСМ-модель (*Partial Credit Model*).

Пропонуємо розглянути елемент матриці відповідей проведеного тестування з дисципліни «Інформатика».

Таблиця 2. Фрагмент політомічної матриці

№ студента \ № питання	1	2	3	4	5
1	1	3	3	1	0
2	0	1	3	2	2
3	2	2	1	2	1
4	3	0	0	3	3

Студенти виконували завдання, за які мали змогу отримати до 3 балів, по 1 балу за кожен правильний крок.

Змістом даної моделі є робота з ймовірностями на подолання кроків, за які тестований отримає оцінку в 1 тестовий бал.

Розглянемо завдання №2. Для того щоб отримати максимальний бал за завдання учасники повинні подолати 3 кроки.

Таблиця3. Завдання 2 за категоріями

студент	Завдання №2		
	1 крок	2 крок	3 крок
1	1	1	1
2	1	0	0
3	1	1	0
4	0	0	0

Введемо поняття умовної ймовірності p_k подолання k -го кроку завдання. Цей параметр залежить лише від рівня підготовки учасника Θ_i та від рівня складності

переходу між кроками s_k , і зростає на всій області визначення латентної змінної рівня підготованості тестованого.

Таким чином ми маємо підставу застосувати логістичну модель Раша [1]:

$$p^{ym} = P\{y = 1 | \theta_i, s_k\} = (1 + \exp[-(\theta_i - s_k)])^{-1} \quad (1)$$

З іншого боку ця ж умовна ймовірність являє собою співвідношення

$$p^{ym} = \frac{p^{zag}}{p^{kroku}} \quad (2)$$

Тут в чисельнику ймовірність того, що конкретний тестований виконає всі k кроків в завданні, а в знаменнику ймовірність що ця особа виконає k або $k-1$ кроків.

Опрацьовуючи формули (1) і (2) та розкриваючи їх для кожного кроку в політомічному завданні, отримуємо в підсумку:

$$p = P\{x = 1 | \theta_i, s_k\} = \frac{\exp \sum_{g=0}^l (\theta_i - s_k)}{\sum_{h=0}^m \exp \sum_{g=0}^h (\theta_i - s_k)}, k = 0, 1 \dots m \quad (3)$$

В даній формулі в чисельнику, відповідно, вказано складність кроків, які особа пододала, в знаменнику – складності всіх можливих кроків.

Власне, ця формула і визначає РСМ-модель.

Повернемося до завдання №2.

Для учасників тестування з рівнем підготовки Θ між складностями кроків s_1 і s_2 найбільша ймовірність подолати саме 1 крок. Якщо складності є однаковими або близькими за значеннями, то тестований подолає або 2 кроки, або жодного. Відповідно, завдання перетвориться на завдання з форматом оцінювання 0-2, тобто відпаде потреба виділяти значення тестового балу рівного 1. Аналогічно будувється співвідношення рівня підготовки тестованого в форматі складності з 3 кроків.

В результаті перерахунку тестових балів з дисципліни «Інформатика» матриця відповідей набула дихотомічного вигляду (табл. 4):

Таблиця4. Результат обробки РСМ-моделлю

№ студента \ № питання	1	2	3	4	5
1	0	1	1	0	0
2	0	0	1	0	1
3	1	1	0	0	0
4	1	0	0	1	1

Отримана матриця дозволяє провести аналіз за сучасною теорією тестування.

Розглянутий приклад з РСМ-моделлю ілюструє, як можна працювати за матрицями відповідей, утвореними питаннями з різною кількістю категорій відповідей.

Для аналізу експериментів з впорядкованими відповідями, які мають однакову кількість категорій радимо скористатися моделлю RSM (Rating Scale Model) [2].

Отримавши в наслідку роботи з РСМ-моделлю дихотомічну матрицю, переходимо до аналізу. Інструментом дослідження оберемо сучасну теорію тестування IRT [3].

Завдання:

1. Дослідити латентні параметри тесту – рівень підготованості учасників та рівень складності завдань.
2. Побудувати і дослідити характеристичні функції
3. Побудувати і дослідити інформаційні функції системи тестових завдань.
4. Дослідити тест за допомоги дисперсійного аналізу
5. Зробити висновки стосовно завдань тесту, підготувати до другої апробації.

Дослідження тесту за сучасною теорією ми починаємо з обрахунку латентних параметрів тесту – логітів підготовки учасників θ і логітів складності завдань β – з метою мати можливість оперувати даними показниками на одній шкалі значень.

Домовимося, що в рамках аналізу даного тесту будемо працювати з однопараметричною моделлю Раша.

Формула основної логістичної моделі:

$$p = \frac{1}{1 + \exp[-(\theta - \beta)]} \quad (4)$$

Як бачимо ймовірність успіху залежить від $\theta - \beta$. Досліджуючи характеристичні криві учасників тестування (РСС) та характеристичні функції тестових завдань (ІСС), будемо почергово фіксувати значення θ і β .

Виберемо для прикладу фрагмент матриці відповідей розміром 10x13. На рис.1 та рис. 2 наведено, відповідно, криві учасників тестування (при фіксованому β) та характеристичні функції тестових завдань (при фіксованому θ).

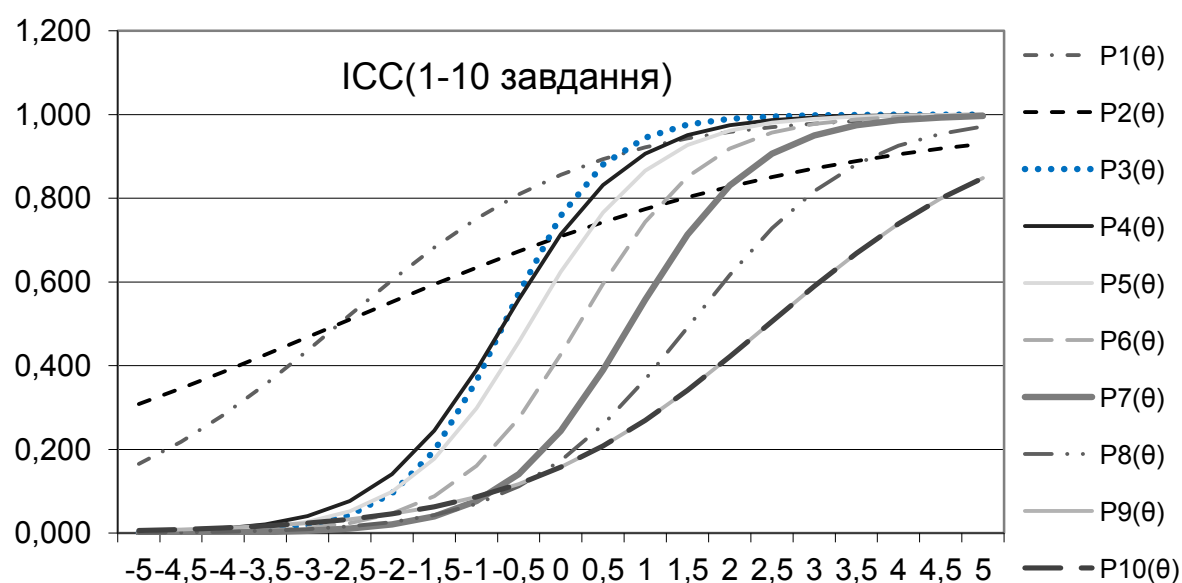


Рис. 1.

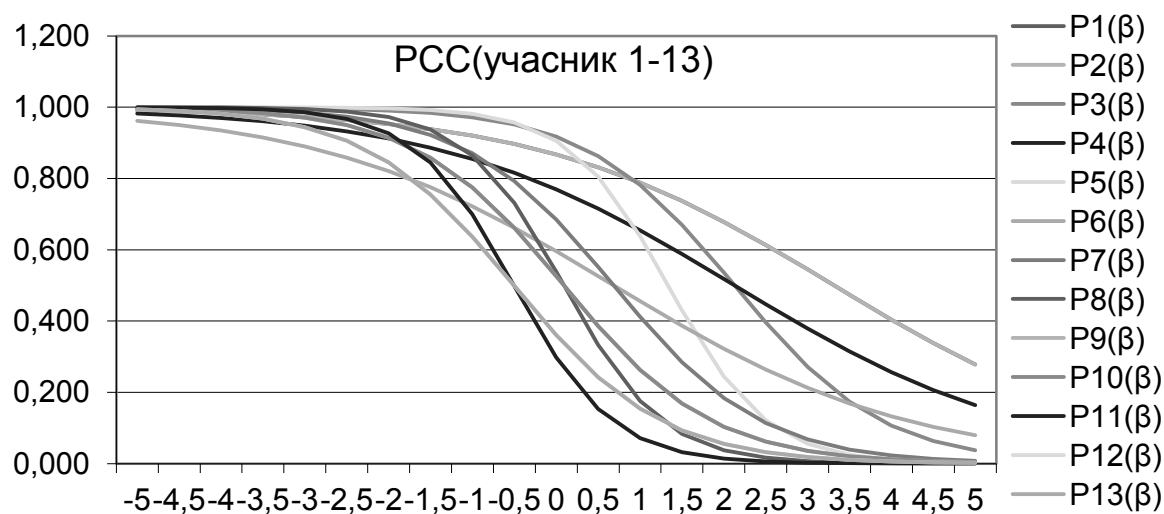


Рис. 2.

Досліджуючи графіки, можна зробити висновки про наявність проблем з проходженням тестування конкретного учасника та відповідність завдань меті тестування: якщо графік не схожий на графік класичної експоненти, наближаючись за виглядом до прямої лінії, то є сенс говорити про те, що завдання було або складним або легким в порівнянні з іншими, отже тест для конкретного учасника тестування був або надто легким або дуже складним.

Проводячи дослідження інформаційної функції завдань та системи тестових завдань, ми ведемо мову про зв'язок складності завдання з його інформаційною функцією.

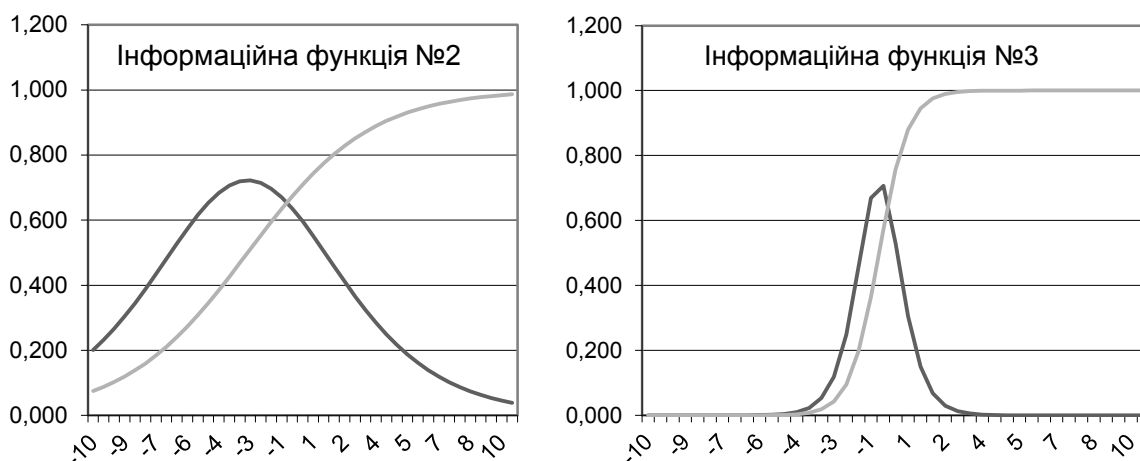


Рис. 3 (а, б).

Відповідно, завдання, складність якого максимально наближається до його інформаційної функції, в більшій мірі підходить до нашого тесту, ніж те, де є розбіжності.

Дослідження надійності теста проводилося за допомогою формули Кьюдера-Річардсона (дану формулу можна застосувати до вже отриманої після РСМ-моделі дихотомічної матриці):

$$r = \frac{k}{k-1} \cdot \frac{D\{b\} - \sum_{j=1}^k p_j \cdot y_j}{D\{b\}} \quad (5)$$

Показник надійності r був отриманий досить великий із значенням 0,785, що говорить про достатню надійність тесту.

В підсумку прийнято рішення про переробку 14 завдань з 79, формування нового тесту з наявними опорними завданнями, проведення другої апробації, її аналіз та шкалювання 2-х тестів.

Процес створення підсумкового тесту з дисципліни виявився досить громіздким, з точки зору використання часу. Але розробка тесту і напрацювання бази питань надасть можливість використовувати його в подальшому для підсумкового оцінювання студентів не один рік.

Список використаних джерел:

1. Лісова Т.В. Моделі та методи сучасної теорії тестів: [навчально-методичний посібник]/Т.В.Лісова. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. – 112 с.
2. Крокер Л., Алгина Дж. Введение в классическую и современную теорию тестов. – М.: Логос, 2010. – 668 с.
3. Авраменко О.В. Вимірювання в освіті: [підручник]/за ред. Авраменко О.В. – Кіровоград: «КОД», 2011. – 360 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВИХ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З ОСНОВ ДИЗАЙНУ

Богдан Мороз

На сучасному етапі розвитку суспільства освіта є стратегічним ресурсом соціально-економічного, культурного і духовного розвитку будь-якої держави. Підвищення якості освіти є актуальною проблемою для України, а одним з елементів якості освіти є оцінювання навчальних досягнень студентів. Як свідчить аналіз психолого-педагогічної літератури, матеріали різноманітних науково-практичних конференцій, оприлюднені результати наукових досліджень, виступи викладачів вищих навчальних закладів, питання оцінювання навчальної успішності студентів в сучасних умовах продовжує залишатися дискусійним. Науковці пропонують різні системи оцінювання і механізми підрахунку балів [3; 4; 5]. Існують пропозиції, які орієнтовані не тільки на оцінювання досягнень студентів, а й на врахування їхнього ставлення до навчання, коли оцінюванню підлягає навіть відвідування занять [4]. Однак, у контексті впровадження компетентнісного підходу до організації навчання у вищій школі постає питання, яке ще не знайшло достатньо повного висвітлення у науково-педагогічній літературі, а саме: оцінювання успішності студентів за характером діяльності, яку вони здатні виконувати. Тому різноманітні аспекти оцінювання навчальних досягнень студентів залишаються актуальною проблемою сьогодення.

Метою даної статті є характеристика курсу «Основи дизайну» і аналіз розроблених тестів для поточного і модульного оцінювання навчальних досягнень студентів з визначеного предмету.

Наведемо загальну характеристику навчальної дисципліни «Основи дизайну». Даний курс викладається студентам I курсу напряму підготовки 6.010103 Технологічна освіта (за навчальним планом 2014-2015 н.р.) і студентам II курсу (за навчальним планом 2013-2014 н.р.). Курс вивчається в обсязі 90 годин, з них 18 год. лекційних, 16 год. практичних, 56 год. винесено на самостійне опрацювання навчального матеріалу; форма контролю – залік. Метою вивчення цієї дисципліни є засвоєння теоретичного матеріалу та формування практичних умінь і навичок з дизайну, виховання у студентів художньо-естетичного сприйняття навколишнього світу й предметного середовища, розвиток пізнавальної і творчої активності, художнього смаку, формування знань з історії розвитку дизайну. Цей курс має теоретико-прикладний характер і сприяє формуванню фахових вмінь та навичок майбутніх вчителів технологій. Забезпечує майбутніх спеціалістів знаннями технологічного застосування законів природи, естетики суті і принципів взаємодії технічної і художньої культури та спонукає до творчої діяльності студентів в процесі теоретичного і практичного вивчення предмету. Дає можливість розширити поле діяльності вчителя в позакласній та позашкільній роботі, застосувавши отримані знання і вміння.

Курс «Основи дизайну» складається з двох тематичних розділів. Перший розділ «Загальнотеоретичні основи дизайну», охоплює вивчення таких тем:

1. Дизайн як засіб проектування та як наука: етапи становлення, соціально-культурна та виробнича функції.
2. Стель у сучасному дизайні.
3. Особливості формотворення в дизайні.
4. Специфіка форми в дизайні.

При вивченні другого розділу «Сфери життєдіяльності та основні види дизайну» студенти вивчають теми:

1. Дизайн середовища.
2. Ландшафтний дизайн.
3. Дизайн костюма: специфіка, основні стилі, тенденції розвитку.
4. Промисловий (індустріальний) дизайн.
5. Графічний та WEB-дизайн.

Для ефективної перевірки рівня засвоєння студентами навчальної дисципліни використовують різні методи і форми контролю. Ми застосували тестовий метод оцінювання навчальних досягнень студентів і для поточного, і для модульного оцінювання з визначеного предмету, з урахуванням таких переваг тестування перед іншими формами контролю: можливість кількісного вимірювання рівня знань; повне змістовне охоплення матеріалу теми (розділу) при тестовому контролі; наявність однакових, для всіх, правил проведення педагогічного контролю та відповідної інтерпретації тестових результатів; систематичність контролю та індивідуальний підхід.

Для поточного оцінювання рівня навчальних досягнень студентів було розроблено тест з теми «Дизайн середовища. Сучасна архітектура та інтер'єр», специфікація тесту та інструкція щодо виконання. Тест містить 30 завдань, із них: 25 – завдання з вибором однієї правильної відповіді; 1 – завдання на встановлення відповідності; 1 – завдання на встановлення правильної послідовності; 3 – завдання з вибором двох правильних відповідей із запропонованих варіантів відповідей. На виконання тесту відведено 50 хвилин. Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тесту з теми – 15. Специфікація тесту (табл. 1) була розроблена на основі таксономії педагогічних цілей Б.Блума.

Таблиця 1. Специфікація тесту

Поточне оцінювання. Тема 1

№ п/п	Заплановані до перевірки знання і уміння	Дизайн середовища. Сучасна архітектура та інтер'єр.					Сумарне число по кожному пункту
		I	II	III	IV	V	
1	Знання	2		1	4		7
2	Розуміння	2		1	1		4
3	Застосування	2	1	1			4
4	Аналіз			1		10	11
5	Синтез		2			1	3
6	Оцінка	1					1
Підсумок		7	3	4	5	11	30

1	Знання понять, означень, термінів	7
2	Розуміння вивченого матеріалу	4
3	Уміння використовувати вивчений матеріал у конкретних умовах	4
4	Виділення частин цілого, взаємозв'язок між ними, принципи організації.	11
5	Вміння комбінувати елементи для одержання цілого	3
6	Вміння оцінювати значення для конкретної мети	1

I – Дизайн середовища	7
II – Сучасна архітектура та інтер'єр.	3
III – Ландшафтний дизайн	4
IV – Декоративне мистецтво в художньому оформленні інтер'єрів	5
V – Стили в інтер'єрі та екстер'єрі	11

Для тематичного оцінювання рівня навчальних досягнень студентів першого і другого курсів напряму підготовки 6.010103 Технологічна освіта з основ дизайну нами була розроблена контрольна робота в тестовій формі, яка охоплювала питання другого змістовного модуля «Сфери життєдіяльності та основні види дизайну» (з питаннями, винесеними на самостійне опрацювання). Також, аналогічно поданої вище (див. Табл. 1), на основі таксономії освітніх цілей Б.Блума була розроблена специфікація тесту. Тест складався із завдань чотирьох форм, містив 30 завдань. На виконання тесту відведено 50 хвилин. Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тесту з теми – 30.

Після проведення розроблених тестів буде здійснюватися математико-статистична обробка емпіричних даних та інтерпретація результатів за класичною теорією [6].

Таким чином, для поточного і тематичного оцінювання навчальних досягнень студентів напряму підготовки 6.010103 Технологічна освіта з курсу «Основи дизайну» ми вибрали саме тестову форму, тому, що тест дозволяє диференціювати рівень знань в групі, одержати об'єктивну оцінку знань кожного, а також оцінити рівень підготовки майбутніх фахівців.

Список використаних джерел:

1. Аванесов В. С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе / В. С. Аванесов. – М.: МИСиС, 1989. – 176 с.
2. Булах І. Є. Створюємо якісний тест: [навч. посіб.] / І. Є. Булах, М. Р. Мруга. – К.: Майстер-клас, 2006. – 160 с.
3. Есаулов А.О. Методологічні аспекти оцінювання успішності студентів /А.О.Есаулов // Військова освіта: Зб. наук. пр. – К., 2004. – № 2(14). – С 142-150.
4. Слєпкань З.І. Модульно-рейтингова система навчання й контролю успішності студентів Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. / З.І.Слєпкань. – К.: Вища шк., 2005. – С 148-159.
5. Флегантов Л.О. Оцінка результатів навчальної роботи студентів у кредитно-модульній системі / Л.О.Флегантов // Тезиси докладов міжнародной научно-практической конференции (15-17 ноября 2005г.). – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – С. 282-283.
6. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: [Учебное пособие] / М. Б. Чельшкова. – М.: Логос, 2002. – 432 с.

ПЕДАГОГІЧНЕ ТЕСТУВАННЯ УЧНІВ 7-Х КЛАСІВ З ТЕМИ «ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІВНІЧНОЇ АМЕРИКИ»

Оксана Мудра, Людмила Яременко

Сучасний розвиток української держави, вибір курсу на демократизацію суспільства та входження до європейського освітнього простору передбачає впровадження європейських норм і стандартів у шкільній географічній освіті, поширення науково-дослідницьких здобутків. Важливість якісної освіти для розвитку суспільства зумовлює здійснення пошуків нових підходів до контролю та

оцінювання навчальних досягнень учнів загальноосвітньої школи. Наше дослідження спрямоване на створення різнорівневих завдань у тестовій формі для контролю і корекції знань учнів 7-х класів з теми «Фізико-географічна характеристика Північної Америки».

Об'єкт дослідження: навчання учнів 7-х класів фізичної географії. Предметом дослідження є педагогічне тестування з теми «Фізико-географічна характеристика Північної Америки» як форма контролю навчальних досягнень учнів 7-х класів.

Для тестового контролю та перевірки знань учнів 7-х класів з теми «Фізико-географічна характеристика Північної Америки» були сконструйовані завдання закритої форми чотирьох видів: з вибором *однієї* правильної відповіді, з вибором *декількох* правильних відповідей, на *встановлення відповідності* (логічні пари) та *встановлення правильної послідовності*. Вони характеризуються тим, що учень робить вибір із готового списку запропонованих варіантів відповідей. Апробація розроблених завдань проведена у КЗ «Навчально-виховне об'єднання № 32 «спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів, позашкільний центр «Школа мистецтв» Кіровоградської міської ради Кіровоградської області». Метою проведення даного експерименту була перевірка якості, надійності та валідності розроблених тестових завдань та визначення рівня навчальних досягнень семикласників з вказаної теми.

На тестування відводиться 45 хвилин (5 хвилин – для інструктажу, 40 хвилин – на виконання 18 завдань).

Завдання 1-5 складаються із запитання та чотирьох варіантів відповіді, серед яких потрібно вибрати *один* правильний і позначити його в бланку відповідей. За правильне виконання кожного завдання учень отримує по 1 балу, інакше 0 балів.

Завдання 6-10 складаються із запитання та чотирьох варіантів відповіді, серед яких потрібно вибрати *декілька* правильних і позначити їх в бланку відповідей. Оцінюється за принципом «все або нічого»: можна отримати 1 бал за повністю правильно виконане завдання в цілому або 0 балів у іншому випадку.

Завдання 11-14 – на *встановлення відповідності*. Вони складаються з інструкції та поданої у двох колонках інформації, яку позначено цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). При виконанні цих завдань необхідно встановити відповідність інформації, позначеної буквами і цифрами, утворити логічні пари, потім встановлену відповідність перенести до бланку відповідей. Оцінюється за принципом «все або нічого»: можна отримати 0 балів чи 1 бал за все завдання в цілому.

Завдання 15-18 – на *встановлення правильної послідовності*. Вони містять інструкцію та географічні назви, позначені буквами. При виконанні завдань необхідно розташувати їх у правильній послідовності. Цифрі 1 має відповідати перша назва, що відповідає зазначеній вимозі, цифрі 2 – друга і т. д. Потім послідовність букв треба перенести до бланку відповідей. Використовується дихотомічна оцінка 0–1 бал, при якій один бал дається за правильну розстановку усіх географічних назв чи термінів у завданні, нуль – при будь-якій помилці у відповіді.

Правильно виконавши всі завдання, можна максимально отримати 18 балів.

На основі отриманих даних проведена покрокова математично-статистична обробка результатів за класичною теорією [1] та побудована матриця результатів тестування (табл. 1). Результати експерименту впорядковано у вигляді частотного ряду (табл. 2), графічне представлення якого за допомогою гістограми подано на рис. 1.

У таблиці 1 наведено значення величин X_i ($i=1, \dots, 25$ – номери учнівських робіт) та R_j ($j=1, \dots, 18$ – номери завдань). Крайній правий стовпець містить

значення X_i – індивідуальних балів випробовуваних, а найнижчий рядок містить значення R_j – кількість правильних відповідей на завдання тесту. Після вилучення рядків та стовпців, що містять тільки 0 або тільки 1, та упорядкування результатів тестування, тестові бали учнів та їх частоти занесені в табл. 2.

Таблиця 1

Матриця результатів тестування

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	X_i
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	9
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	6
3	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12
4	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	8
5	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	15
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13
7	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	11
8	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6
9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
10	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	11
11	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	10
12	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	9
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
14	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	10
15	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	11
16	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	7
17	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	12
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
19	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	12
20	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	7
21	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	8
22	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	12
23	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	7
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
R_j	15	9	20	25	10	16	4	18	12	14	25	19	16	16	17	16	14	4	270

Таблиця 2

Частотний ряд

Бал, X_i	4	5	6	7	8	9	10	11	13
Частота, Y	2	3	2	2	2	3	4	1	1

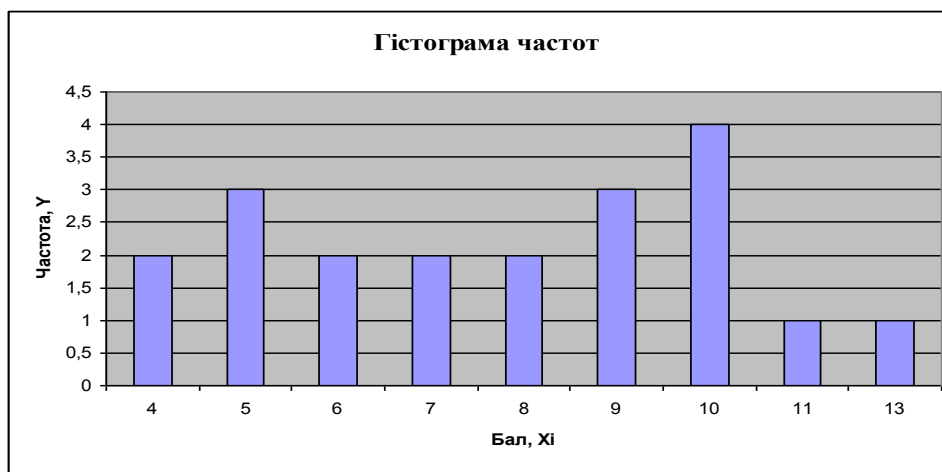


Рис. 1. Гістограма

Здійснюючи статистичний аналіз результатів тестування, отримали ряд статистичних показників тесту, які наведені нижче в таблиці 3.

Таблиця 3

Статистичні показники тесту

Числова характеристика	Кількісне значення характеристики
Загальна кількість учасників	25 осіб
Максимально можливий бал	18 балів
Мода	10 балів
Медіана	8 балів
Середнє вибіркове	7,8 бала
Розмах	9 балів
Дисперсія	6,38
Стандартне відхилення	2,53
Асиметрія	0,12

Експериментально перевірено однорідність та валідність розроблених тестових завдань за допомогою аналізу значень коефіцієнтів кореляції «фі» та значень коефіцієнтів точково-бісеріальної кореляції тестових завдань. З'ясовано, що завдання 2, 3, 6, 10 і 12 не мають якісних числових характеристик, тому їх краще вилучити з тесту. 4 і 11 завдання не диференціюють учасників тестування (всі відповіді на них правильно) тому їх теж треба вилучити або удосконалити.

Проаналізувавши отримані результати, ми калібрували тестові завдання з метою підвищення їхньої валідності й гомогенності (однорідності).

Експеримент показав, що тестування краще проводити за заздалегідь виготовленими картками. Аналіз помилок доцільно провести на консультації. Консультації дають можливість учням безпосередньо в особистій бесіді з вчителем отримати відповіді на питання, що їх цікавлять. Учитель, у свою чергу, в результаті неформального спілкування з школярами, зможе краще взнати індивідуальні особливості кожного, оцінити труднощі, з якими вони стикаються при вивченні окремих питань теми. Такий зворотний зв'язок дає матеріал для удосконалення методики навчання фізичної географії.

Впровадження сучасних методів контролю та обліку знань (зокрема педагогічного тестування) у практику навчання шкільних предметів забезпечило б дотримання вимог, що висуваються до контролю: об'єктивність, надійність, вимірюваність, цілеспрямованість, систематичність тощо, і дозволило б зробити навчання ефективним та наблизити його до світових стандартів.

Список використаних джерел:

1. Авраменко О.В., Павличенко Г.Ю., Парашук С.Д. Статистичні методи в освітніх вимірюваннях. Частина I. Класична теорія тестування: Навчально-методичний посібник. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2012. – 120 с.

ОСОБЛИВОСТІ ОНЛАЙН-ТЕСТУВАННЯ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Віталій Нагорний, Юрій Гуртовий

Тестовий спосіб перевірки знань – напрямок, що розвивається на перетині таких галузей, як теорія вимірювань, математичне моделювання, статистика, педагогіка. Варто відзначити, що у вітчизняній практиці навчання фізики дедалі більше зростає роль тестового контролю, адже останній слугує засобом діагностики

труднощів матеріалу, мірилом визначення навченості учня, способом прогнозування успішності чи неуспішності навчання в цілому.

На сьогоднішній день розвиток інформаційних технологій не зупиняє своїх обертів. Набувають попити серед освітян новітні технічні та інформаційні засоби, що підвищують рівень оволодіння та оперування навчальним матеріалом та розширюють кількісний склад методів навчання.

Кількість матеріалу, що викладається учням, повинна бути якісно засвоєна. Тому учням необхідно своєчасно опрацювати отриманий навчальний матеріал та доцільно його використовувати під час розв'язування певних задач. Особливо це стосується такої важливої навчальної дисципліни, як фізика [2].

Сучасні персональні комп'ютери та наповненість програмного забезпечення роблять даний напрямок дослідження особливо цікавим та актуальним для вивчення.

Цікавим педагогічним програмним засобом для покращення контролю знань з курсу фізики у загальноосвітніх навчальних закладах є проведення тестування за допомогою онлайн-сервісів. Вчителеві надається можливість оптимізувати систему контролю, зокрема переводячи тестування в онлайн режим.

Більшість дослідників одноставні в тому, що тестування дозволяє об'єктивно виміряти ті характеристики педагогічного процесу, що вивчаються, і є однією найбільш точних і технологічних форм проведення контролю, здатних задовольнити вимоги, що висуваються до його якості. Зокрема, В. Аванесов визначає педагогічний тест як систему завдань специфічної форми, змісту, розташованих за зростанням складності, яка дає можливість якісно виміряти рівень підготовки випробуваних та оцінити структуру їх знань. Науковець наголошує на таких перевагах тестового контролю, як високий ступінь стандартизації, об'єктивність оцінки, швидкість, широке охоплення матеріалу, орієнтованість на сучасні технічні засоби, автоматизовані системи, універсальність та ін. [1]. Переваги, які надають тести онлайн, полягають у ще більшій швидкості здійснення контролю, максимальній автоматизації цього процесу, можливості використання тестів у дистанційному навчанні, в самостійній роботі учня.

Сьогодні існує ціла низка Інтернет-сервісів для створення тестів широкого призначення, а серед них такі:

Майстер-Тест – Інтернет-сервіс створення онлайн тестів <http://master-test.net/uk>

Банк тестов.Ру – <http://www.banktestov.ru/>

Тесторіум – он-лайн система по створенню тестів і проведення тестування, призначена для учителів і учнів. <http://testorium.net/>

Усі перелічені сервіси є автоматизованими системами онлайн-тестування, метою яких є забезпечити вчителя доступним інструментом для організації та проведення контролю знань й обробки результатів тестування. Такі системи (кожна відповідно до своїх потужностей) дозволяють створювати довільну кількість тестів з потрібною кількістю питань, задавати свій алгоритм аналізу результатів тестування, переглядати результати кожного користувача, повторно призначати вже виконані унями тести й порівнювати результати, створювати графічні питання, використовувати відео- та аудіоматеріал.

Система «Тесторіум». Основна мета цієї системи: полегшити роботу учителя і надати учням можливість самостійно перевірити свої знання, у тому числі і готовність до ЗНО, в он-лайн режимі.

Кожний учитель за допомогою такої системи може самостійно створювати тести зі свого предмета, а учень може самостійно перевірити свої знання на цих тестах, які відкриті для усіх або запропоновані вчителем (Рис. 1).

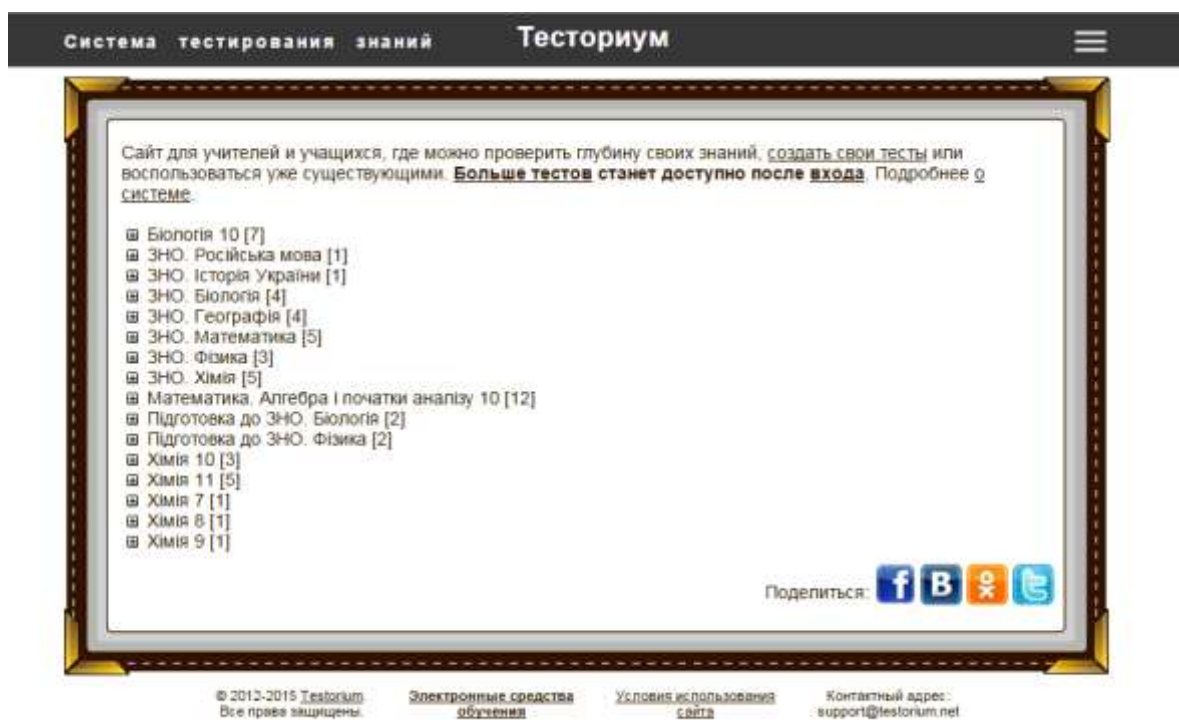


Рис.1. Початкова сторінка «Тесторіум»

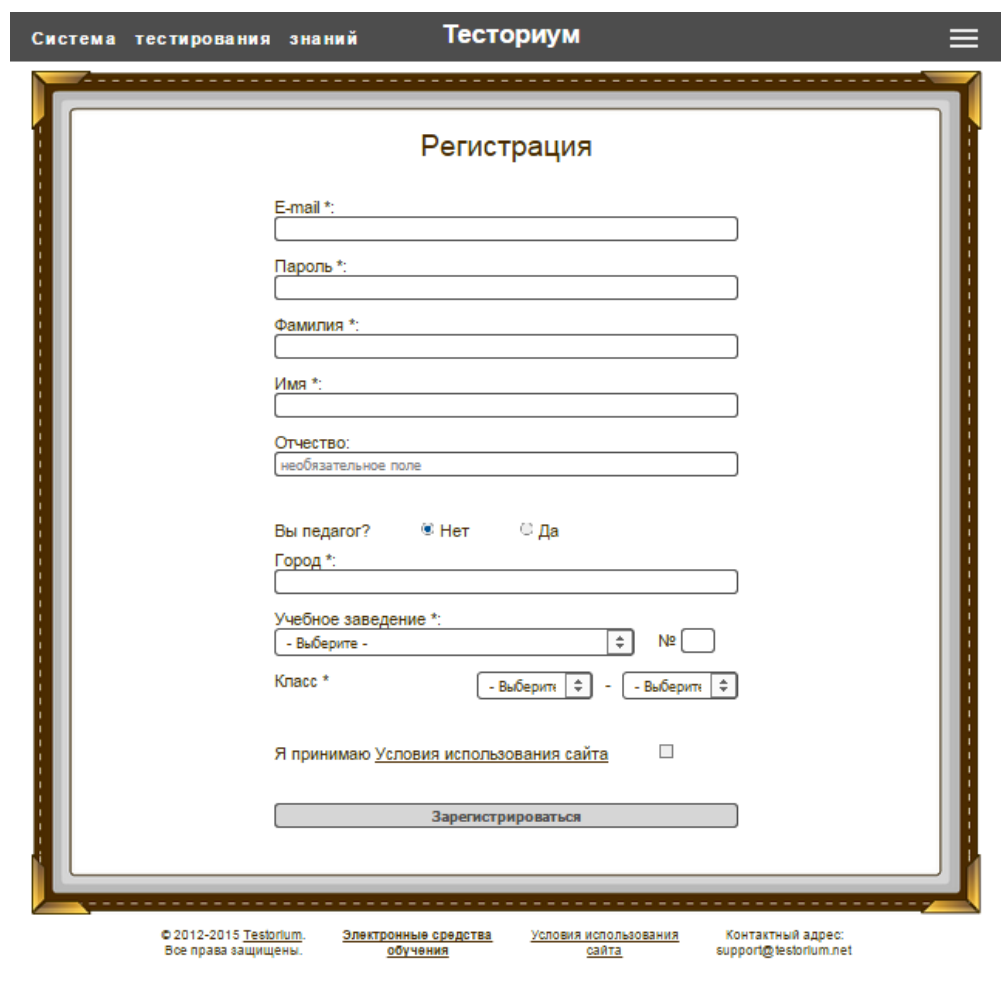


Рис. 2. Реєстрація в системі «Тесторіум»

Система «Тесторіум» дозволяє об'єктивно, за короткий час перевірити знання учнів та вчителів без додаткових витрат.

Щоб отримати можливість створювати власні тести потрібно зареєструватись як вчитель і отримати пароль (Рис.2).

На «Тесторіумі» розміщена велика кількість тестів якими можна скористатися, або створити свої. До будь яких тестів розміщених на «Тесторіумі» можна відкрити доступ, окремо для можливості редагування, проходження та перегляду результатів для будь якої групи (школи; класу, окремих учень).(Рис.3)



Рис. 3. Доступ до системи «Тесторіум»

У системі реалізована можливість обміну тестами, тобто вчителі можуть дозволити користуватися своїми тестами іншим вчителям, які зареєстровані в системі «Тесторіум». Таким чином відбувається обмін інформацією, а також економиться час на створення тестів [3].

Використовуючи «Тесторіум», Ви отримаєте такі переваги:

- безкоштовну систему по створенню тестів та проведення тестування;
- систему, яку легко, швидко і зручно використовувати в роботі;
- систему, яку не треба завантажувати, встановлювати та конфігурувати;
- необмежену кількість користувачів — вчителів і учнів;
- необмежену кількість запитань і тестів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На сучасному етапі є безліч різноманітних програмних засобів для перевірки знань учнів. Враховуючи специфіку тестового контролю, програмні засоби мають задовольняти такі вимоги: можливість використання кількох типів питань; можливість створення питань і відповідей, що можуть містити формули, малюнки, схеми; можливість вибору наступного питання випадковим чином з наявної сукупності тестових завдань; відображення варіантів відповідей у випадковому порядку для кожного тестованого; збереження результатів тестування після завершення виконання тесту; збереження усіх відповідей для забезпечення зворотного зв'язку із тестованим; можливість проведення аналізу тестових завдань, загалом усього тесту й аналізу відповідей кожного тестованого зокрема; можливість експорту результатів тестування в інші програмні засоби для більш детального аналізу результатів тестування [4].

Принципи використання інших Інтернет сервісів зі створення тестів подібні, тому кожний вчитель має змогу вибрати найоптимальніший варіант для

удосконалення системи контролю знань, умінь та навичок учнів на кожному етапі опануванні ними.

Однак слід зазначити, що контроль поточних, проміжних і підсумкових знань з фізики використанням онлайн систем дозволяє добитися цілого ряду позитивних результатів: значно скорочується час проведення контролю знань з фізики; знижується навантаження на вчителя ; підвищується ступінь об'єктивності оцінювання знань; робота з тестовою програмою може служити тренажером для повторення деяких тем, наприклад, перед контрольною роботою або іспитом; на основі результатів тестування вчитель має можливість аналізувати процес навчання по конкретній темі і вживати своєчасні коректування.

Список використаних джерел:

1. Аванесов В.С. Определение исходных понятий теории педагогических измерений // Педагогические измерения / В.С. Иванесов. – 2005. – № 2. – С. 17-20.
2. Сумський В. І. ЕОМ при вивченні фізики / Сумський В. І. – К.: Віпол, 1997. – 146 с.
3. http://www.testorium.net/docs/about#/docs/manual_create_test
4. В.С.Фетісов. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч.-метод. посіб. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2011. – 140 с.

РОЗВИТОК АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВИШІВ УКРАЇНИ У ХХ СТОЛІТТІ (АСПЕКТ МАТЕМАТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ)

Юлія Остапенко

Зародження інформаційних систем (або автоматизованих систем управління (АСУ) виробничими процесами) відноситься до перших застосувань електронно-обчислювальної техніки у промисловості. Погляд в історію з позицій сьогодення на основні проблеми, завдання, рішення, які були важливими для сучасників піонерських систем, є завжди актуальним у контексті оцінки закономірностей історичного процесу в науці та техніці та у справі визначення на основі здобутого досвіду перспективних напрямків подальшого розвитку галузі. Окремий досвід за пройдений час накопичився і в сфері розробки подібних систем для вищої освіти. Але особливого значення в дослідженні історичного розвитку подібних систем набуває еволюція математичного апарату розробки такого програмного забезпечення. Тому метою нашої статті є дослідження основних особливостей та закономірностей розвитку математичного забезпечення створення автоматизованих систем управління вищими навчальними закладами України протягом другої половини ХХ.

Початок створення автоматизованих систем у нашій країні відносять до 1963 року, коли на великих підприємствах почали використовувати ЕОМ для розв'язування завдань організаційно-економічного управління. Перші такі системи обмежувалися розв'язуванням деяких функціональних управлінських завдань, наприклад завдань бухгалтерського обліку. Тому системність автоматизованої обробки економічної інформації на початку 60-х років характеризувалася частковістю та локальністю. Протягом 60-х років поступово переходять від локальних систем обробки даних, призначених для тихий чи інших ділянок управлінських робіт, до систем, що охоплюють широке коло завдань управління.

В інформаційних системах першого покоління (1963-1972 рр.) для кожної задачі окремо готувалися дані, створювалася математична модель і розроблялось програмне забезпечення. До програм розв'язування задачі крім інших вносилися й процедури формування та ведення інформаційного фонду, необхідного для

розв'язування задачі. Такий підхід зумовлював інформаційну надмірність (записані на машинний носій дані не могли бути використані для розв'язування іншої задачі) та математичну надмірність (відомо, що моделі розв'язування різних економічних завдань мають спільні блоки). Був позначений тривалістю і трудомісткістю і процес розробки програмного забезпечення кожної задачі.

Теоретичною основою для розробки систем першого покоління стали роботи з теоретичного програмування, яке своїми коренями сходить до робіт щодо експлуатації першого вітчизняного комп'ютера "МЭСМ", створеного колективом лабораторії Інституту електротехніки АН УРСР під керівництвом С.О.Лебедева. На початковому етапі викристалізувалися основні прийоми програмування і проблеми теоретичного програмування стосовно до автоматизації програмування. На постановку проблеми теоретичного програмування істотно вплинули роботи чл.кор. АН СРСР О.А.Ляпунова, який запропонував операторний метод програмування. Головним результатом цих робіт стало створення у 1955 р. В.С.Королюком та К.Л.Ющенко адресного програмування, яке на мовній основі втілило два загальних принципи роботи комп'ютера – адресності та програмного керування [1].

Подальшим розвитком інформаційних систем стало створення АСУ на основі ідеології автоматизованих банків даних. Це інший етап створення автоматизованих систем, який розпочався 1972 році. Розширилися технічна та програмна бази АСУ, що позначилося на урізноманітненні варіантів їх побудови з орієнтуванням на окремі класи та моделі ЕОМ, включаючи міні- та мікрокомп'ютери. Зросла також багатоваріантність автоматизованих систем у зв'язку зі збільшенням кількості технологічних режимів експлуатації ЕОМ та всього комплексу технічних засобів, зокрема почалося запровадження діалогового режиму та режиму телеобробки даних.

Відмінність інформаційних систем другого покоління (1972-1986 рр.) від автоматизованих систем першого покоління полягала в тому, що перші мали спільне інформаційне забезпечення усіх завдань – базу даних. Організація єдиної бази даних стала можливою лише завдяки тому, що були створені спеціальні програмні продукти – системи управління базами даних (СУБД), основне призначення яких створення та підтримка в актуальному стані бази даних, а також зв'язок її з програмами розв'язування завдань (прикладні програми користувачів).

У 70-80-ті роки ХХ століття остаточно склався предмет дослідження теоретичного програмування. На той час розвилася: теорія алгоритмічних алгебр Глушкова; широко використовувався апарат теорії автоматів і формальних мов; почалася формалізація методів представлення знань. Основним досягненням школи у цей час стало створення алгебро-граматичного (АГ) апарату синтезу програмного продукту.

Наступний етап створення інформаційних систем (почався приблизно із середини 80-х років) характеризується створенням інтегрованих систем. Це багаторівневі ієрархічні автоматизовані системи управління, які забезпечують комплексну автоматизацію останнього на усіх рівнях. Складність функціонування великих соціально-економічних систем зумовлює неможливість реалізації процесу управління з допомогою однієї або кількох локальних АСУ. З цією метою потрібний комплекс (група) АСУ, кожна з яких забезпечує вирішення своїх функціональних завдань управління. При цьому йдеться не просто про об'єднання і зв'язок локальних АСУ між собою, а про забезпечення інформаційного діалогу між ними та доступу однієї АСУ до інформаційних баз інших АСУ. Інтегрована автоматизована система управління може розглядатися як ієрархічно організований комплекс організаційних методів, технічних, програмних, алгоритмічних і інформаційних засобів, які мають

модульну структуру і забезпечують наскрізне узгоджене управління матеріальними та інформаційними потоками об'єкта управління.

Сучасний етап розробки інформаційних систем в економіці країни характеризується створенням автоматизованих систем нового покоління, до яких належать експертні та інформаційно-пошукові системи, системи підтримки прийняття рішень, системи зі штучним інтелектом. Основою створення таких систем є децентралізація структури інформаційно-аналітичних систем управління (ІАСУ) та організація розподіленої обробки інформації. Самостійний напрямок, що дістав назву «експертні системи» (ЕС) у дослідженнях штучного інтелекту сформувався ще на початку 80-х років [2;3;4]. Мета досліджень з ЕС полягає в розробленні програм, за допомогою яких при розв'язанні задач, які виникають у слабко структурованій і такій, що важко формалізується, предметній галузі та є складними для експерта-людини, отримують результати за якістю та ефективністю не гірші, ніж рішення, що генеруються експертом. Дослідники в галузі ЕС для назви своєї дисципліни також часто використовують термін «інженерія знань», що був введений Е. Фейгенбаумом як «привнесення принципів та інструментарію досліджень проблем, що потребують знань експертів». Експертні системи та системи штучного інтелекту відрізняються від систем оброблення даних тим, що в них використовується символічний (а не числовий) спосіб подання інформації, символічне виведення та евристичний пошук рішення (а не пошук за відомим алгоритмом).

Серед відомих систем управління навчальним процесом у вищого навчального закладі (ВНЗ) на ринку України можна відзначити такі:

- автоматизована система управління навчальним процесом для вищих навчальних закладів усіх рівнів акредитації АСУ “ВНЗ”, розроблена у Науково-дослідницькому інституті прикладних інформаційних технологій, яка є частиною інформаційно-виробничої системи “Освіта” [5];

- система управління навчальним процесом для вищих навчальних закладів “Директива”, розроблена у ТОВ “Комп’ютерні інформаційні технології” [6];

- пакет програм “Деканат”, розроблений ПП “Політек – СОФТ”, до складу якого входить модуль “ПС Студент” [7].

Поряд з цим у багатьох великих ВНЗ функціонують і власні розробки подібних систем. До них можна віднести:

- електронну систему управління ВНЗ "Сократ" Вінницького національного Аграрного університету [8];

- інформаційно-аналітичну систему управління ВНЗ “Університет” Херсонського державного університету;

- засоби автоматизації управління навчальним закладом, що діють в національному університеті “Львівська політехніка” та Львівському національному університеті імені Івана Франка;

- автоматизовану інформаційну систему “Електронний університет”, створену у Хмельницькому національному університеті [9].

Ми провели порівняльний аналіз функціональних можливостей та математичних моделей реалізації двох з перелічених інформаційних систем автоматизації управління навчальним процесом у ВНЗ, а саме: автоматизованої системи управління «ВНЗ» та АСУ «Сократ». В результаті проведеного аналізу нами зроблені висновки, що створені об'єкти АСУ ВНЗ дозволять значно зменшити трудомісткість оперативної роботи методистів та працівників деканатів. В рамках системи автоматизованого управління вузом можна робити досить складні фінансові та інші управлінські розрахунки, ґрунтуючись на різних сценаріях розвитку вища.

Таким чином, розвиток методології математичного моделювання створення інформаційних систем протягом періоду 1960-2000 років йшов від розробки спрощених лінійних оптимізаційних до складніших імітаційних моделей і розв'язання на їх основі окремих задач, до розробки систем моделей галузевого народногосподарського планування і управління, а також процесу відтворення в цілому.

Список використаних джерел:

1. Історія наукової школи теоретичного програмування в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/theoretical_u.html
2. Экспертные системы: состояние и перспективы: Сб. науч. тр. / АН СССР; Институт проблем передачи информации / Д. А. Поспелов (ред.). – М.: Наука, 1989. – 152 с
3. Одинцов Б. Е. Проектирование экономических экспертных систем: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Информационные системы в экономике». – М.: Компьютер, 1996. – 166 с.
4. Попов Э. В., Фоминых И. Б., Кисель Е. Б., Шапот М. Д. Статические и динамические экспертные системы: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Прикл. математика», «Автоматиз. системы обработки информации и управления». – М.: Финансы и статистика, 1996. – 320 с.
5. Науково-дослідний інститут прикладних інформаційних технологій АСУ «ВНЗ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ndipit.com.ua/ua/#tab2>.
6. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
7. Програмне забезпечення для вищих навчальних закладів України “Політек-СОФТ” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.politek-soft.kiev.ua/>
8. Електронна система управління навчальним закладом «Сократ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://socrates.vsau.org/index.php/ua/>
9. Інформаційна система "Електронний університет" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://isu1.tup.km.ua/>

РОЗВИТОК НАУКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ НАВЧАННЯ В ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОЛІТТЯ

Віта Пастушенко

Дослідження еволюції розвитку науково-технологічного забезпечення комп'ютеризації навчання є важливим аспектом вивчення історії впровадження інформатики у вищу освіту нашої держави. Результати такого дослідження можуть конкретизувати вклад окремих виконавців наукової школи, охарактеризувати стиль роботи керівника школи, позиціонувати досягнення наукової школи у світовій науці, а також пролити світло на більш загальні проблеми становлення і розвитку інформаційних технологій у вищій школі України.

Мета цієї статті – дослідити історію розвитку наукового забезпечення комп'ютеризації навчального процесу у вишах України протягом періоду 1960-2000 років. Досягнення мети дослідження буде проводитися шляхом розв'язання таких задач: а) з'ясування джерельної бази та історіографії дослідження; б) дослідження еволюції наукового забезпечення побудови комп'ютеризованих автоматизованих систем навчання; в) періодизація створення та розвитку автоматизованих навчаючих систем.

Підходи до визначення теоретико-методологічних основ організації застосування комп'ютера в навчальному процесі формувалися під очевидним впливом концепції програмованого навчання, причому спочатку комп'ютер

розглядався лише як більш досконалий в порівнянні з найпростішими навчальними машинами технічний засіб [1, с.15]. Його переваги вбачалися головним чином в розширенні можливостей індивідуалізації навчання. Усвідомлення тих якісних змін, які може внести комп'ютер в методи, форми та у зміст навчання, прийшло значно пізніше. Спочатку розробка навчальних систем здійснювалася у великих наукових і навчальних центрах. У США, наприклад, такими центрами були Дартмундській коледж, Іллінойський та Станфордський університети і фірма ІВМ. У Великобританії основні проекти з комп'ютеризації навчання здійснювалися в університетах Глазго і Лідса, а також в Единбурзькому коледжі. У СРСР перші навчальні системи були розроблені в Ризькому політехнічному інституті, Білоруському університеті, в ОЦ АН СРСР у Москві, в наукових центрах Києва (автоматизовані навчаючі системи на базі пакету прикладних програм СПОК – ІК України) [2]. Перші такі системи в більшості своїй були орієнтовані на навчання програмування, тому в них компоненти програмного забезпечення комп'ютера використовувалися в навчальних цілях. До теперішнього часу майже всі створені в 60-і роки навчальні системи, крім PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operation – програмована логіка для автоматизованих навчальних операцій), втратили своє практичне значення. За своїм дидактичними можливостями вони мало чим відрізнялися від систем, які використовували найпростіші технічні засоби навчання та передбачали жорстку детермінацію діяльності учнів, яка практично виключала організацію діалогу. Але саме перші розробки стимулювали інтерес до комп'ютерного навчання, активізували роботу зі створення навчальних систем.

Починаючи з середини 60-х років ХХ століття в Інституті кібернетики (ІК) України під керівництвом В.М.Глушкова проводилися оригінальні роботи зі створення спеціалізованого програмного забезпечення та розробки автоматизованих навчальних курсів. В роботах [1, 3-8] автори дослідили створення та розвиток засобів підтримки діалогу в автоматизованих системах різноманітного призначення, в тому числі в автоматизованих навчаючих системах. У 1971 році авторським колективом під керівництвом В.М.Глушкова визначено, що у процесі побудови автоматизованих навчаючих систем має бути застосований системний підхід до теорії, розробки та організації експлуатації електронних цифрових обчислювальних машин (ЕЦОМ), основу якого має складати комплексне дослідження проблем взаємодії між компонентами системи «людина – обчислювальна машина» [4]. Вихідними пунктами такого дослідження автори визначили теорію розв'язування задач людиною в режимі діалогу з ЕЦОМ та кількісне дослідження та формалізацію факторів ефективної взаємодії людини з обчислювальною машиною.

Основні наукові результати щодо створення теорії розв'язування задач людиною в режимі діалогу з ЕОМ викладені колективом науковців ІК України під керівництвом В.М.Глушкова в [3, 4, 6, 7, 8]. Виявлено, що задачний підхід до дослідження взаємодії людини та ЕОМ виражався у визначенні типів розв'язуваних задач, у виділенні абстрактних засобів їх розв'язування, а також у задачному аналізі різних видів взаємодії людини та ЕОМ [4, с.39], [7, с.25]. Автори так визначили цілі задачного підходу: побудова структур різного роду штучних систем, здатних до розв'язування задач та до діалогу; визначення змісту навчання користувача, який вступає у взаємодію з ЕОМ [7, с.25]. Основні етапи розвитку задачного підходу до вивчення взаємодії людини та ЕОМ можна визначити так: перший етап (підготовчий – 1960-1970 роки) – характеризувався циклом лекцій, організованих в ІК України, з проблематики програмованого навчання та навчаючих машин [1]; другий етап (створення основних передумов до дослідження задачного підходу – 1970-1971 роки) – характеризувався визначенням актуальності проблеми навчання користувачів ЕОМ,

вивченням основних напрямків автоматизації навчального та організаційного забезпечення, визначенням структури та методології роботи автоматизованих навчальних систем на базі ЕОМ [4]; третій етап (публікація окремих результатів використання задачного підходу до дослідження взаємодії людини та ЕОМ – 1971-1975 роки) – характеризувався вивченням суті задачного підходу, його мети, можливих варіантів реалізації ідеї задачного підходу, формалізацією поняття задачі, створенням математичних моделей різних видів задач, вивченням співвідношень між такими поняттями, як операція, дія та діяльність, а також визначенням методології його використання при організації діалогу людини та ЕОМ [5, с.253-271], [9], [10], [11]; четвертий етап (перевірка ефективності використання задачного підходу до дослідження взаємодії людини та ЕОМ – 1975-1980 роки) – характеризувався теоретико-практичними дослідженнями шляхів проектування ЕЦОМ, основними характеристиками яких був певний рівень автоматизації всіх сторін взаємодії людини з ЕОМ аж до навчання користувача розв'язання задач з використанням ЕОМ [12, 13, 15].

Основні наукові результати щодо *кількісного дослідження та формалізації факторів ефективної взаємодії людини з обчислювальною машиною* викладені вже згаданим колективом науковців ІК України під керівництвом В.М.Глушкова в [6-8, 12-14]. У контексті постановки проблеми в [4] автори вказували, що час, вартість та якість розв'язування задач за допомогою ЕЦОМ мають бути представлені у вигляді деяких функцій від величин, що характеризують вказані фактори ефективної взаємодії. Крім того, була виявлена необхідність оснащення ЕОМ спеціальними програмними засобами для організації діалогу та для навчання користувачів [14, с.3]. Діалогом визначений інформаційний процес обміну повідомленнями між двома системами, направлений на ефективне спільне розв'язування однієї задачі. Станом на 1972 рік підбиті підсумки розробки навчаючої системи Педагог на базі ЕОМ Дніпро-2 [14, с.7], проаналізований хід розробки (спільно ІК України, Інститут психології АН УРСР, Київський політехнічний інститут) розв'язуючо-навчаючих систем на навчаючо-розв'язуючих систем для класу інженерних задач з опорою на мову програмування Фортран на базі ЕОМ Дніпро-21 [14, с.17], підсумовані результати розробки системи навчання мови програмування КОБОЛ на базі ЕОМ Дніпро-21 [14, с.47]. Розв'язання цих проблем (а також інших, наприклад, у [12, 13]) дало можливість визначити склад системи «людина – ЕЦОМ» та визначити виконувані функції між компонентами цієї системи з урахуванням досягнутого ступеня автоматизації процесів обробки інформації [6, 7, 8]. Підсумками вивчення вказаних проблем стали розробка загальної методики проектування автоматизованих навчаючих систем (АНС) в рамках задачного підходу [7, с.92]; створення методології проектування мобільних інструментальних пакетів прикладних програм (разом з описом мови проектування, орієнтованої на архітектуру міні- та мікро-ЕОМ) [8, с.56]; опис спеціального пакету прикладних програм ПРОЛОГ-ЄС як засобу машинного представлення знань аксіоматичного типу [8, с.110]; опис природно-мовних діалогових систем, у яких переноситься акцент з розуміння на інтерфейсну роль лінгвістичного процесора як специфічного пакету прикладних програм [8, с.129].

Таким чином, розвиток ранніх діалогових систем комп'ютеризації навчання проходив за такими етапами: перший етап (середина 60-х – перша половина 70-х років ХХ століття) – діалогові системи базувалися на мовах операторного типу, другий етап (друга половина 70-х років – початок 80-х років) – діалогові системи базувалися на мовах дескриптивного типу (жорсткі мови із заданим форматом), третій етап (з 80-х років ХХ століття) – діалогові системи базувалися на лінгвістичних процесорах, здатних аналізувати вхідні повідомлення (синтаксичні, морфологічні та семантичні алгоритми).

Список використаних джерел:

1. Гребень И.И. Автоматические устройства для обучения (обучающие машины) / И.И.Гребень, А.М.Довгялло. – Киев: Изд-во Киевского университета, 1965. – 196 с.
2. Обучающие машины, системы и комплексы: Справочник / Под общ. ред. А.Я.Савельева. – К.: Вища шк., Головное изд-во, 1986. – 303 с.
3. Балл Г.А. Теоретический анализ обучающих программ: Сообщение 1 / Г.А.Балл, А.М.Довгялло, Е.И.Машбиц // Новые исследования в педагогических науках. – 1965. – № 4. – с. 10-14.
4. Глушков В.М. Диалог, управляемый вычислительной машиной / В.М.Глушков, В.И.Брановицкий, А.М.Довгялло, З.Л.Рабинович, А.А.Стогний / Под общей ред. В.М.Глушкова. – К.: Наукова думка, 1971. – 296 с.
5. Глушков В.М. Человек и вычислительная техника / В.М.Глушков, А.М.Довгялло, З.Л.Рабинович, А.А.Стогний. – К.: Наукова думка, 1971. – 290 с.
6. Довгялло А.М. Диалог человека и ЭВМ / А.М.Довгялло, А.А.Стогний. – М.: Знание, 1975. – 66 с.
7. Довгялло А.М. Диалог пользователя и ЭВМ: основы проектирования и реализации / А.М.Довгялло / АН УССР, Институт Кибернетики им. В.М.Глушкова. – К.: Наукова думка, 1981. – 232 с.
8. Довгялло А.М. Диалоговые системы. Современное состояние и перспективы развития / А.М.Довгялло, В.И.Брановицкий, К.П.Вершинин и др. – Киев: Наукова думка, 1987. – 248 с.
9. Балл Г.А. Семинар по теории задач и способов их решения / Г.А.Балл, А.М.Довгялло, В.М.Розин. – Вопросы психологии. – 1972. – № 6. – с. 153-154.
10. Балл Г.А. Адаптивна навчальна машина широкого призначення / Г.А.Балл, А.М.Довгялло, Г.І.Ткаченко. – Радянська школа. – 1972. – № 5. – с. 73-92.
11. Математические и информационные модели управления наукой. – К.: ИК АН УССР, 1972. – с. 75-83.
12. Брановицкий В.И. Вопросы исследования диалоговых систем, ориентированных на массового пользователя [Текст]: Авт. дис... канд. тех. наук / Брановицкий В.И. – К., 1975. – 26 с.
13. Кудрявцева С.П. Вопросы исследования автоматизации решения задач в системе «человек – ЭЦВМ» (на примере задач обработки данных) [Текст]: Авт. дис... канд. тех. наук / Кудрявцева С.П. – К., 1977. – 19 с.
14. Применение ЭЦВМ для автоматизации обучения и управления учебными заведениями // Сборник докладов III республиканского семинара «Подготовка пользователей цифровых вычислительных машин». – К.: ИК АН УССР, 1972. – 154 с.
15. Программированное обучение и обучающие машины. – К.: ИК АН УССР, 1960. – 93 с.

СТВОРЕННЯ ІНТЕРНЕТ ПОСІБНИКА ЗАСОБАМИ JAVASCRIPT

Роман Плічко, Степан Паращук

У сучасній освітній діяльності все ширше використовуються електронні навчальні матеріали, зокрема підручники та посібники. Особливо цікавими є мультимедійні підручники та посібники, які дозволяють наочно моделювати різноманітні процеси. Для їх створення існують різноманітні середовища. Заслужують на увагу мультимедійні навчальні матеріали, які орієнтовані на

Інтернет, оскільки існують широкі можливості до їх доступу. Метою даної статті є опис можливостей електронного посібника, розробленого засобами HTML5, CSS3 та JavaScript, який орієнтований на розміщення у мережі Інтернет.

Функціонал посібника розроблений засобами JavaScript. Для розробки зовнішнього інтерфейсу посібника використовувалися HTML5 та CSS3.

Електронний посібник призначений для моделювання роботи формальних моделей алгоритмів, які вивчаються в курсі «Математична логіка та теорія алгоритмів». У ньому містяться конкретні приклади алгоритмів, за роботою яких має можливість наочно спостерігати користувач.

Посібник складається з головної сторінки та сторінок, на яких демонструються приклади конкретних алгоритмів. Головна сторінка містить невеличку текстову інформацію про види формальних алгоритмів, має систему меню та забезпечує швидкий доступ до демонстраційних прикладів. Через меню є можливість ознайомитися з теоретичними відомостями про формальні моделі, обрати демонстраційний приклад та ознайомитися з контактною інформацією. Окрім того, демонстраційний приклад можна обрати відразу з головної сторінки.

У посібнику розглядаються приклади до таких формальних моделей: машини з натуральнозначними реєстрами, машини Тьюрінга, нормальні алгоритми Маркова, системи Поста [1].

Машина Тьюрінга — це абстрактна машина (автомат), що складається зі стрічки, головки читання/запису та управляючого блоку. Стрічка складається з окремих комірок, в яких може бути записана інформація, подана символами деякого алфавіту. На рис.1 за допомогою елемента «Алфавіт» реалізована можливість обирати алфавіт для представлення інформації на стрічці. На тому ж рисунку стрічка представлена окремими комірками (біла смуга з клітинками). Під стрічкою є повзунок, який дозволяє повністю переглянути стрічку. Головка читання запису в кожний момент роботи машини Тьюрінга встановлюється на деяку комірку стрічки. На рис.1 відповідна комірка виділена. Через головку можна записати щось у комірку або прочитати з комірки. Після виконання операції читання/запису головка може зміститися до сусідньої комірки (вліво/вправо) або залишитися на місці. Машина Тьюрінга під час роботи може перебувати в різних станах, які називаються внутрішніми станами машини. Множина цих станів представляється через окремий алфавіт, підтримка якого здійснюється елементом «Множина станів». Через цей елемент існує можливість обирати необхідну кількість станів.

Головним елементом машини Тьюрінга є управляючий блок, який реально є її програмою. Ця програма записується в елементі «Команди». Загалом, функціонал сторінки посібника забезпечує моделювання роботи машини Тьюрінга для конкретної функції. Через поле «Стан» підтримується можливість обрати початковий стан машини. У полі «Конфігурація» записується початкова інформація, яка буде представлена на стрічці. На основі даних в елементах «Стан», «Конфігурація», «Команди» можна запускати машину, натиснувши кнопку старт. Наочне моделювання роботи видно на стрічці та в елементі «Лістинг», у якому появляється список виконаних команд. Кнопки «Стоп», «Крок», «Показати наступну команду» дозволяють, відповідно, призупинити роботу машини та виконувати програму в ручному режимі покроково. Таким чином, функціонал сторінки (рис.1) повністю дозволяє змоделювати роботу машини Тьюрінга. При цьому повністю реалізована візуалізація та наочність демонстрації.

Аналогічні сторінки представлені в посібнику для демонстрації інших прикладів машин Тьюрінга. Функціонал сторінок для прикладів машини з

натуральнозначними регістрами, нормальних алгоритмів Маркова та систем Поста подібний до рис.1 за виключенням окремих відмінностей.

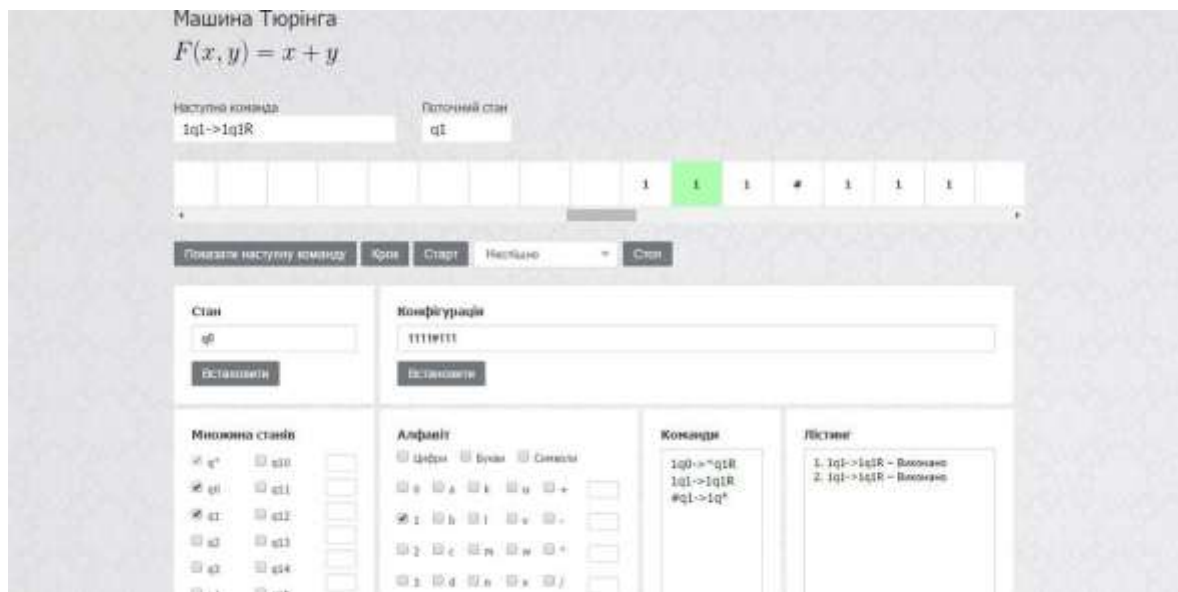


Рис.1. Машина Тьюрінга для обчислення функції $x+y$.

Розроблений посібник буде корисним студентам, які вивчають курс теорії алгоритмів. Адже у ньому містяться конкретні приклади алгоритмів, за роботою яких має можливість наочно спостерігати користувач. Посібник сприятиме розумінню роботи формальних уточнень алгоритмів та забезпечує наочність їхньої роботи. Можливість покроково виконати програму та відразу ж переглядати виконані команди дозволяє студентам більш краще зрозуміти навчальний матеріал та принцип роботи тої чи іншої алгоритмічної машини.

Список використаних джерел:

1. Шкільняк С.С. Математична логіка; Основи теорії алгоритмів. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2009. – 280 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ ЗА УМОВИ НЕПОВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Людмила Покаленко, Ольга Авраменко

Стохастичне програмування – наука, що інтенсивно розвивається та охоплює безліч сфер економічної діяльності. Моделі стохастичного програмування використовують знання розподілів ймовірностей для даних або їх оцінок та передбачають стохастичне визначення цільової функції. В практичних завданнях управління і планування при неповній інформації нерідко виникають ситуації, коли рішення має бути прийнято оперативнo до спостереження реалізації випадкових вихідних даних, але в подальшому по накопиченні інформації попередній план може коригуватися.

У зв'язку зі зростанням використання повітряного руху перевезення повітряним транспортом мають особливе значення в розвитку економіки країни. Досить актуальним є створення умов для забезпечення безпечного, якісного та ефективного аеронавігаційного обслуговування цивільних і державних повітряних суден та модернізація системи аналізу характеристик якості спостереження в центрах керування повітряним рухом.

Стохастичне програмування визначає новий підхід до алгоритмізації управління в складних системах. Математичне забезпечення складних екстремальних керуючих систем доцільно компонувати не з алгоритмів вирішення екстремальних задач, а з вирішальних правил відповідних стохастичних розширень. При цьому формування законів управління – вирішальних правил або вирішальних розподілів – пов’язується не з оперативною роботою, а з етапом проектування керуючої системи.

Для розгляду системи управління повітряним рухом проведено огляд попередніх результатів, наведемо деякі з них: Ермольев Ю.М. [3], Журбенко Н.Г. [4], Юдин Д.Б. [6], Birge J. R. & Louveaux F. [7], а також методів розв’язання задач стохастичного програмування (Вагнер Г. [1], Голенко Д.И. [2], Юдин Д.Б. [5], Shapiro A, Dentcheva D, Ruszczyński A. [8], Stein W. Wallace & William T. Ziemba [9]).

У цій статті розглянуто дві задачі про моделювання управління повітряним рухом вантажних та пасажирських літаків за умови неповної інформації.

1. Постановка задачі оптимізації планування польотів вантажних літаків декількох різних типів. Розглянуто систему планування польотів вантажних літаків, що обслуговує рейси двох типів: регулярні і спеціальні. Регулярні рейси проводяться між фіксованими пунктами і плануються на кожен місяць наперед. Спеціальні рейси виникають нерегулярно, час і пункти перевезення вантажів заздалегідь не фіксовані.

Задача ставиться як двоетапна стохастична. На першому етапі, до того як стануть відомі заявки на спеціальні рейси, літаки кожного типу розподіляються між маршрутами і визначається число польотів літаків кожного типу по кожній лінії. На другому етапі після встановлення реалізації випадкових параметрів умов завдання проводиться перепризначення літаків з маршруту на маршрут. Введемо наступні позначення:

x_{ij} – кількість польотів літаків типу i , призначених на маршрут j , протягом місяця;

x_{ijk} – кількість польотів літаків знятих з маршруту j та перепризначених на маршрут k ;

y_j^+ – незадоволені заявки (в тоннах вантажу) на перевезення по маршруту j ;

y_j^- – незавантажена ємність літаків (в тоннах вантажу) на j -му маршруті;

a_{ij} – число годин, необхідних літаку типу i для подолання маршруту j , якщо літак з самого початку був призначений на цей маршрут;

a_{ijk} – число годин, необхідних літаку типу i , спочатку призначеного на маршрут j , для того щоб подолати маршрут k .

b_{ij} – число тонн вантажу, що перевозиться за один політ літаком типу i за маршрутом j ;

a_i – допустиме протягом місяця число годин польоту літака типу i ;

d_j – заявки на перевезення (в тоннах вантажу) за маршрутом j ;

c_{ij} – вартість польоту літака типу i за маршрутом j , при умові, що літак з самого початку був призначений на цей маршрут;

c_{ijk} – вартість польоту літака типу i за маршрутом k , якщо він був знятий з маршруту j .

q_j^+ – штраф за незадоволення заявки на перевезення тонни вантажу за маршрутом j ;

q_j^- – штраф за недовантаження на одну тонну літака на маршруті j .

Модель задачі. Умови першого етапу, що обмежують зверху для літаків кожного типу загальне число льотних годин по всіх маршрутах, мають вигляд:

$$\sum_j a_{ij}x_{ij} \leq a_i, \forall i, \sum_j a_{ij}x_{ij} \geq 1, \forall i, \sum_j x_{ij} \geq 5 \forall i, x_{ij} \geq 0, x_{ij} - \text{цілі числа.}$$

$$\text{Цільова функція } \sum_{i,j} c_{ij}x_{ij} \rightarrow \min.$$

Умови другого етапу:

$$\sum_{k \neq j} (a_{ijk}/a_{ij})x_{ijk} \leq x_{ij}, \forall i, j;$$

$$\sum_i b_{ij}x_{ij} + \sum_i \sum_{k \neq j} b_{ij}x_{ijk} - \sum_i \sum_{k \neq j} (b_{ij} * (a_{ijk}/a_{ij})) * x_{ijk} + y_j^+ - y_j^- = d_j, \forall j;$$

$$\sum x_{ijk} \geq z_i, z_i = 1; y_j^+, y_j^- \geq 0; x_{ij} \geq x_{ijk}; x_{ijk} \geq 0, x_{ijk} - \text{цілі числа.}$$

Цільова функція:

$$\sum_{i,j} \sum_{k \neq j} (c_{ijk} - c_{ij} * (a_{ijk}/a_{ij}))x_{ijk} + \sum_j (q_j^+ y_j^+ + q_j^- y_j^-) \rightarrow \min.$$

2. Приклад задачі оптимізації планування польотів вантажних літаків двох типів. Розглянемо задачу з наступними параметрами: $i = 1, 2, 3$ – літаки; $j = 1, 2, 3$ та $k = 1, 2, 3$ – маршрути.

$$a_{ij} = \begin{pmatrix} 5,1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \\ 2,3 & 5 & 3,2 \end{pmatrix};$$

$$a_{1jk} = \begin{pmatrix} 6 & 6,2 & 5,3 \\ 5,4 & 7 & 5,8 \\ 6,7 & 5,5 & 6,1 \end{pmatrix}, a_{2jk} = \begin{pmatrix} 7,1 & 6,3 & 5,1 \\ 5,3 & 5,7 & 5,6 \\ 6,2 & 7,3 & 6 \end{pmatrix}, a_{3jk} = \begin{pmatrix} 5,5 & 5,1 & 6 \\ 6,2 & 5,4 & 7 \\ 7,7 & 6,7 & 5,9 \end{pmatrix};$$

$$b_{ij} = \begin{pmatrix} 8 & 7 & 7 \\ 8,9 & 11 & 10,4 \\ 13,1 & 9,2 & 12 \end{pmatrix};$$

$$a_i = \begin{pmatrix} 80 \\ 90 \\ 70 \end{pmatrix}, d_j = \begin{pmatrix} 35,5 \\ 41 \\ 52,1 \end{pmatrix}, c_{ij} = \begin{pmatrix} 1,2 & 2 & 2,3 \\ 3 & 1,4 & 1 \\ 1 & 1,5 & 2,1 \end{pmatrix};$$

$$c_{1jk} = \begin{pmatrix} 5,7 & 10 & 8,2 \\ 8 & 6,4 & 6,6 \\ 7,8 & 9 & 5,8 \end{pmatrix}, c_{2jk} = \begin{pmatrix} 11 & 9,4 & 7,2 \\ 8,1 & 7,5 & 8,8 \\ 6,5 & 10 & 9,7 \end{pmatrix}, c_{3jk} = \begin{pmatrix} 7 & 9,1 & 6,2 \\ 8 & 10,4 & 9 \\ 6,8 & 8,9 & 7,3 \end{pmatrix};$$

$$q_j^+ = (5 \ 6 \ 5), q_j^- = (2 \ 3 \ 4).$$

Обраховуємо невід’ємні параметри $x_{ij}, x_{ijk}, y_j^+, y_j^-$. Для розв’язання задачі використано надбудову «Поиск решения» пакета аналізу Microsoft Excel, яка працює з групою комірок, прямо або побічно пов’язаних з формулою в цільовій комірці та дозволяє знайти оптимальне значення для цільової функції.

а)	x_{ij}	1	1	0			
		0	0	1			
		2	0	0			
б)	x_{ijk}	1	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
		0	0	0	1	0	0
в)	y_j	1,3	34	41,7	0	0	0

3. Рис.1. Розв’язок задачі у середовищі MS Excel: (а) x_{ij} ; (б) x_{ijk} ; (в) y_j^+, y_j^- .

Розв'язок двоетапної задачі стохастичного програмування представлено на рис.1.

Тобто з маршрутів типу x_{11} і x_{12} знято по одному рейсу і перепризначено на маршрути x_{111} та x_{312} , відповідно, а з маршруту типу x_{31} перепризначено рейс на маршрут x_{231} . При цьому величина незадоволених заявок по маршруту j в тонах вантажу сягає 1,3; 34 та 41,7 тон з кожного рейсу відповідно. Витрати на здійснення даних рейсів дорівнюють 469 умовних одиниць.

3. Постановка метод розв'язання задачі оптимізації польотів пасажирських літаків. Розглядаються два типи пасажирських рейсів: регулярні і спеціальні. Попит на спеціальні перевезення заздалегідь невідомий. Кількість місць, яка надходить протягом дня, не може бути передбачено повністю. Після закінчення деякого часу надходить інформація про невизначені параметри умов задачі. Виникає необхідність у перепризначенні літаків з маршрутів, на які надійшло заявок менше, ніж очікувалося, на лінії, обслуговуючі перевезення, попит на які виявився вище очікуваного. Для постановки задачі обрано наступні типи літаків, які будуть здійснювати рейси: Airbus A320, Boeing 737-700, MD-81. Максимальна пасажиромісткість відповідно дорівнює 179, 149 та 172 кількість чоловік. Максимальна тривалість перельоту: 7,3; 7,4 та 3,6 годин відповідно.

Шукані невідомі величини є невід'ємними значеннями:

x_{ij} – кількість польотів протягом місяця літаків типу i , призначених на маршрут j ;

x_{ijk} – кількість польотів літаків знятих з маршруту j та перепризначених на маршрут k ;

y_j^+ – незадоволені заявки (в кількості чоловік) на перевезення по маршруту j ;

y_j^- – кількість вільних місць на j -м маршруті.

Для повного дослідження задачі потрібно розглянути додаткові обмеження та вимоги для побудови моделі з урахуванням часткового випадку з недостатньою кількістю пасажирів. Тобто для мінімальних витрат на перевезення необхідно додатково розглянути умови максимального заповнення місць в літаках обраного типу.

Висновки. Розглянуто стохастичну оптимізаційну модель для системи планування польотів вантажних літаків, що обслуговує рейси двох типів; досліджено стохастичну модель задачі з підібраними параметрами; визначено основні параметри для постановки задачі; встановлено обмеження, які дозволяють знайти оптимальний план розв'язку; отримано розв'язок конкретної стохастичної задачі; встановлено, що в умовах поставленої задачі при дотриманні усіх обмежень є оптимальним перепризначення рейсів одноразово на інший маршрут, при цьому витрати будуть мінімальними. Сформульовано постановку оптимізаційної задачі стохастичного програмування про регулярні та спеціальні пасажирські рейси та запропоновано метод її розв'язання.

1. Список використаних джерел:

1. Вагнер Г. Основы исследования операций. Том 3. М., «Мир», 1973. – 504 с.
2. Голенко Д.И. Статистические методы в экономических системах. – М.: «Статистика», 1970. – 320 с.
3. Ермольев Ю.М. Методы стохастического программирования. М., Наука, 1976. – 244 с.
4. Журбенко Н. Г., Марчук Т. В., Шор Н. З., Юнь Г. Н. Опыт применения экономико-математических методов в планировании воздушного транспорта. Тез. докл. Л., 1976.

5. Юдин Д.Б. Задачи и методы стохастического программирования / Д.Б. Юдин. – М.: Сов.радио, 1979. – 385 с.
6. Юдин Д.Б. Математические методы управления в условиях не полной информации. М., «Сов.радио», 1974. – 400 с.
7. Birge J. R., Louveaux F. Introduction to Stochastic Programming.- Springer Series in Operations Research and Financial Engineering, 2011. – 485 p.
8. Shapiro A, Dentcheva D, Ruszczyński A. Lectures on stochastic programming: Modeling and theory. MPS/SIAM Series on Optimization 9. Philadelphia. – 2009. – Pp. xvi+436.
9. Stein W. Wallace, William T. Ziemba (eds.). Applications of Stochastic Programming. MPS-SIAM Book Series on Optimization 5. – 2005.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАКЕТА MAPLE15

Олександр Пузанков

Поняття функції виникло в математиці порівняно недавно. Для того щоб прийти до розуміння доцільності його введення й одержати перші досить чіткі означення, потрібні були зусилля відомих математиків декількох поколінь. Ідеї функціональної залежності містяться у перших математично виражених співвідношеннях між величинами, у перших правилах дій над числами, у перших формулах знаходження площі й об'єму тих чи інших фігур.

Дослідження функцій займає немало часу при розв'язуванні контрольних, домашніх завдань і щоб навчитися швидко розв'язувати завдання даного типу потрібна інструкція – загальна схема дослідження функції [1].

Щоб дослідити функцію $y = f(x)$ та побудувати її графік необхідно:

- 1) знайти область визначення функції, тобто множину всіх точок для яких існує значення функції;
- 2) знайти (якщо вони існують) точки перетину графіка з координатними осями.
- 3) дослідити функцію на періодичність, парність і непарність
- 4) знайти точки розриву та дослідити їх;
- 5) дослідити функцію на кінцях інтервалів;
- 6) знайти інтервали монотонності, точки екстремумів та значення функції в цих точках;
- 7) знайти інтервали опуклості, вгнутості та точки перегину;
- 8) знайти асимптоти кривої;
- 9) побудувати графік функції [2].

Приклад 1.

Дослідити функцію і побудувати її графік $y = \frac{x^3}{x-1}$ [3, 4, 5].

Розв'язання:

- 1) Функція визначена всюди, крім точки в якій знаменник перетворюється в нуль $y \neq 1$. Область визначення складається з двох інтервалів $D(y): (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$.
- 2) При підстановці $x = 0$ матимемо $y(0) = \frac{0}{0-1} = 0$
Таку ж саму точку отримаємо, якщо прирівняємо функцію до нуля. Точка $x = 0$ єдина точка перетину з осями координат.
- 3) Перевірка на парність $y(-x) = \frac{(-x)^3}{(-x-1)} = -\frac{x^3}{(x+1)}$. Отже функція ні парна, ні непарна, неперіодична.

4) В даному випадку маємо одну точку розриву $x = 1$. Обчислимо границі зліва і справа

$$\lim_{x \rightarrow 1-0} \frac{x^3}{x-1} = -\infty; \quad \lim_{x \rightarrow 1+0} \frac{x^3}{x-1} = +\infty$$

Отже $x = 1$ – точка розриву другого роду.

5) Для відшукування інтервалів монотонності обчислюємо похідну функції $y' = \frac{3x^2(x-1)-x^3}{(x-1)^2}$.

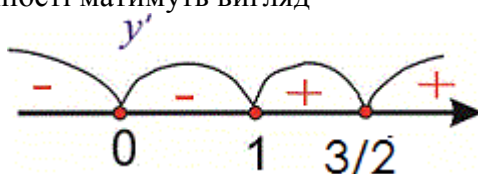
Прирівнюючи її до нуля матимемо точки підозрілі на екстремум $x = 0, x = \frac{3}{2}$. Вони розбивають область визначення на інтервали монотонності

$$(-\infty; 0) \cup (0; 1) \cup \left(1; \frac{3}{2}\right) \cup \left(\frac{3}{2}; +\infty\right).$$

Дослідимо поведінку похідної справа та зліва від знайдених точок

$$\begin{aligned} y'(-1) &= -\frac{5}{4} < 0 & y'(0,5) &= -2 < 0 \\ y'\left(\frac{5}{4}\right) &= \frac{25}{2} > 0 & y'(2) &= \frac{3(3-2)}{2(3-1)^2} = 4 > 0 \end{aligned}$$

Графічно інтервали монотонності матимуть вигляд



Досліджувана функція зростає на інтервалах $(1; +\infty)$ та спадає $(-\infty; 1)$.

Точка $x = 0$ – точка локального максимуму, $x = 2$ – локального мінімуму. Знайдемо значення функції $y_{max} = 0, y_{min} = \frac{2^2}{2(2-1)} = 2$

6) Для відшукування інтервалів опуклості знайдемо другу похідну

$$y'' = \frac{6x(x-1)^2 - 6x^2(x-1) + 2x^3}{(x-1)^3}$$

Таких інтервалів немає, оскільки друга похідна не приймає нульових значень.

7) Точка $x = 1$ – вертикальна асимптота функції. Похилої асимптоти не має.

8) На основі проведеного аналізу виконуємо побудову графіка функції (рис. 1).

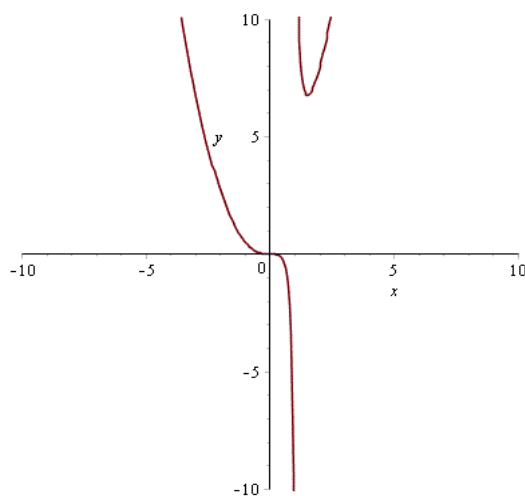


Рис. 1.

Хоча функцію і можливо досліджувати вручну, але діяльність людини при розв'язуванні різноманітних завдань майже завжди спрямована на відшукування оптимального рішення. Щоб знайти найкращу із можливостей, доводиться розв'язувати задачі на знаходження максимуму чи мінімуму, тобто найбільших чи найменших значень певних величин. Обидва ці поняття – максимум та мінімум об'єднуються терміном «екстремум». Завдяки появі таких універсальних математичних пакетів як Maple, Mathematica, Mathcad, Matlab, Maxima та ін. активізувалося використання інформаційних технологій для розв'язування задач на пошук екстремумів. Ці програми оснащені зручним інтерфейсом, за їх допомогою можна реалізувати багато стандартних і спеціальних операцій і функцій, в них вбудовано потужні графічні засоби, власні мови програмування, засоби підготовки математичних текстів до друку, передбачено імпорт даних в інші програмні продукти (текстові і графічні редактори, електронні таблиці) та експорт з них даних для опрацювання. Використання математичних пакетів надає користувачам можливість розв'язувати широкий спектр задач: проведення математичних досліджень, де вимагаються аналітичні перетворення та числові розрахунки; розробка алгоритмів для реалізації чисельних методів розв'язування задач, їх аналіз і використання; – математичне моделювання та комп'ютерний експеримент; аналіз і опрацювання експериментальних даних; візуалізація результатів дослідження, наукова та інженерна графіка, створення графічних та числових звітних матеріалів тощо [6, 7].

Приклад 2. Дослідити функцію $y = \frac{x^3}{x-1}$ та побудувати її графік.

Дослідимо функцію за допомогою пакета Maple 15:

$$f := \frac{x^3}{x-1} \quad (1)$$

$$fsolve(f) \quad 0. \quad (2)$$

$$discont(f, x) \quad \{1\} \quad (3)$$

$$singular(f, x) \quad \{x=1\}, \{x=\infty\}, \{x=-\infty\} \quad (4)$$

$$extrema(f, \{ \}) \quad \left\{0, \frac{27}{4}\right\} \quad (5)$$

$$f_{1 \text{ diff}} := diff(f, x) \quad \frac{3x^2}{x-1} - \frac{x^3}{(x-1)^2} \quad (6)$$

$$solve(f_{1 \text{ diff}}) \quad 0, 0, \frac{3}{2} \quad (7)$$

$$f_{2 \text{ diff}} := diff(f_{1 \text{ diff}}, x) \quad \frac{6x}{x-1} - \frac{6x^2}{(x-1)^2} + \frac{2x^3}{(x-1)^3} \quad (8)$$

$$\text{solve}(f_2 \text{ diff})$$

$$0, \frac{3}{2} + \frac{1}{2} I\sqrt{3}, \frac{3}{2} - \frac{1}{2} I\sqrt{3} \quad (9)$$

Відшукаємо асимптоти:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \left(\frac{x^3}{x-1} \right) = -\infty \quad (10)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \left(\frac{x^3}{x-1} \right) = \infty \quad (11)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x-1} \right) = \infty \quad (12)$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{x^3}{x-1} \right) = \infty \quad (13)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x(x-1)} \right) = \infty \quad (14)$$

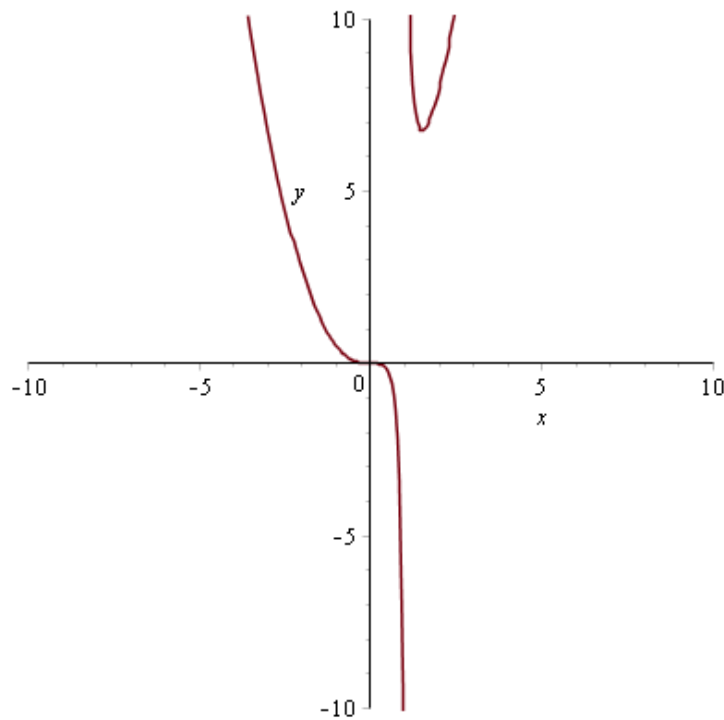
Побудуємо графік функції за допомогою **Maple 15**:
$$\text{plot} \left(\frac{x^3}{x-1}, x=-10..10, y=-10..10, \text{discont} = \text{true} \right)$$


Рис. 2.

Завдяки появі таких універсальних математичних пакетів як Maple активізувалося використання інформаційних технологій для розв'язування задач. За

їх допомогою можна реалізувати багато стандартних і спеціальних операцій і функцій, в них вбудовано потужні графічні засоби, власні мови програмування, засоби підготовки математичних текстів до друку, передбачено імпорт даних в інші програмні продукти (текстові і графічні редактори, електронні таблиці) та експорт з них даних для опрацювання. Використання математичних пакетів надає користувачам можливість розв'язувати широкий спектр задач: проведення математичних досліджень, де вимагаються аналітичні перетворення та числові розрахунки; розробка алгоритмів для реалізації чисельних методів розв'язування задач, їх аналіз і використання; – математичне моделювання та комп'ютерний експеримент; аналіз і опрацювання експериментальних даних; візуалізація результатів дослідження, наукова та інженерна графіка, створення графічних та числових звітних матеріалів тощо

Список використаних джерел:

1. В. Кушнір, Р. Ріжняк. Формування в учнів складних умінь використовувати моделювання у процесі розв'язування математичних задач інтегративного змісту // Математика в школі. – 2009. – № 5. – с. 13-17.
2. Дослідження функції, побудова графіка. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://yukhym.com/uk/doslidzhennya-funktsiji/doslidzhennya-funktsiji-pobudova-grafika.html>.
3. В. Кушнір, Р. Ріжняк. Розв'язування математичних задач інтегративного змісту засобами комп'ютерного моделювання // Математика в школі. – 2009. – № 10. – с. 34-39.
4. В. Кушнір, Р. Ріжняк. Інтеграція математичних знань та умінь при використанні різних способів розв'язування задач // Постметодика. – 2010. – № 2 (93). – с. 24-31.
5. Вища математика для студентів економічних спеціальностей. – [Ел. ресурс] – Режим доступу: <http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/mod/resource/view.php?id=29545>.
6. Кірман В. К. Вивчення функцій у класах фізико-математичного профілю [Текст]: посіб. для вчителів / В. К. Кірман. – Д.: Свідлер, 2009. – 179 с.
7. Кірман В. К. Методична система вивчення функцій у класах фізико-математичного профілю: автореф. дис ... канд. пед. наук: 13.00.02 / В. К. Кірман. – Черкаси: Б.В., 2010. – 20 с.

РОЗРОБКА СЕРВІСУ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВЕБІНАРІВ ТА ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЙ У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Валентин Сірик

На сьогоднішній день актуальним є впровадження електронного навчання (e-Learning) в освітній процес, що включає в себе переваги обох форм навчання: з одного боку, пропонуючи уніфіковану послугу незалежно від місця і часу навчання, – з іншого, включаючи інтерактивні форми взаємодії слухача і викладача, а також прогресивний контроль навчання. Якщо оцінювати найбільш значимі зміни, що відбулися за останні десять років в освітній індустрії, то абсолютна більшість з них пов'язані з впровадженням саме інформаційно-телекомунікаційних технологій в навчальний процес. Традиційне класичне навчання стало все менше відповідати сучасним потребам суспільства в умовах загальної мобільності та глобалізації. Саме по собі e-Learning є основою для технологій суспільства, побудованого на знаннях [1].

Сучасними методами спільної форми організації навчання є вебінари та веб-конференції, які дозволяють проводити семінарські, лекційні та лабораторні заняття,

і наукові конференції, використовуючи засоби аудіо-відео обміну незважаючи на фізичну віддаленість учасників спілкування [2].

На основі проведеного дослідження було вирішено розробити сервіс вебінарів та веб-конференцій для Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Обмін аудіо-відео даними проводиться засобами вільно доступної платформи з відкритим кодом BigBlueButton, яка була інтегрована в сервер та налаштована відповідно до поставлених завдань (рис. 1).

BigBlueButton (<http://bigbluebutton.org> – ліцензія: LGPL, GPL) – програмне забезпечення для встановлення на серверах платформи GNU/Linux. Доступ до клієнтської частини доступний через браузер. Добре документований і багатофункціональний додаток, який містить всі необхідні інструменти для проведення вебінарів та конференцій [3].

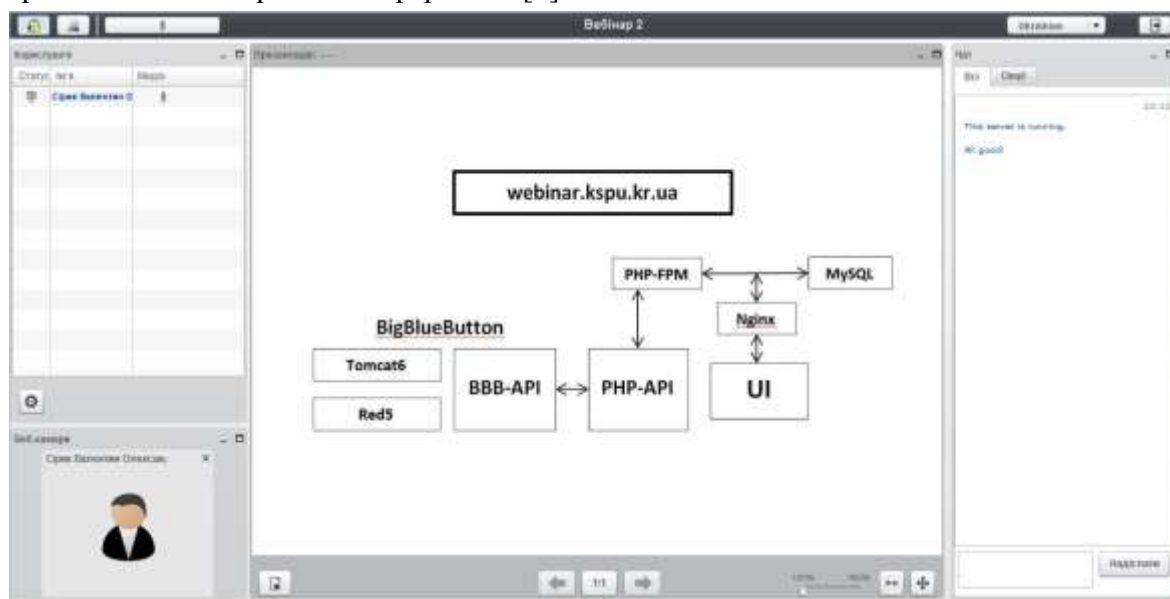


Рис. 1. Демонстрація проведення вебінару

В результаті виконаної роботи було встановлено серверну операційну систему Debian GNU/Linux 7 на фізичний сервер Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, а також весь необхідний інструментарій:

- Tomcat6 – для виконання Java;
- Red5 – сервер передачі медіа-контенту;
- MySQL – сервер баз даних;
- NGINX – веб-сервер обробки клієнтських запитів;
- PHP5.5 – необхідний для обробки динамічних сторінок.

Створено веб-інтерфейс (рис. 2) для користувачів та адміністраторів, в якому реалізовані наступні можливості:

- Реєстрація та авторизація користувачів з різними привілеями.
- Створення кімнат для проведення конференцій чи вебінарів (приватні та загальні, з паролем та з вільним доступом).
- Вхід доповідача в кімнату з особистого кабінету та проведення вебінару чи конференції.
- Вхід слухачів в кімнати, які захищені паролем та в кімнати з вільним доступом.
- Адміністрування створених кімнат.

- Відображення на сайті списків вебінарів та конференцій з детальною інформацією та можливістю взяти участь.
- Чіткий поділ користувачів системи по приналежності їх до певних груп (адміністратори, викладачі, студенти).

Рис. 2. Інтерфейс сервісу

Список використаних джерел:

1. Леміш Р.М. Удосконалення методичних підходів до організації дистанційного навчання в умовах функціонування інформаційного середовища. М, 2005.
2. E-Learning / E-Софт Девелопмент [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу: <http://www.web-learn.ru/>
3. BigBlueButton [Ел. ресурс]. – 2015. – Режим доступу: <http://www.bigbluebutton.com/>

МЕТОД ЗАУЧУВАННЯ ФОРМАЛІЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА ЇЇ САМОКОНТРОЛЮ

Анастасія Слюсаренко, Залмен Філер

Зовнішнє незалежне тестування вимагає від абітурієнта вміння планувати самостійну роботу. Не кожен учень має змогу ходити до репетитора, який не стільки навчає, як контролює засвоєння. У вищих навчальних закладах студенти повинні запам'ятати формули, факти, події необхідні для подальшої роботи. Між тим, існує простий спосіб *заучування формалізованої інформації*, що узгоджується з ідеями В.Ф.Шаталова [1]: його система націлена на формування в учнів відповідальності за результати.

Суть методу. У процесі самостійної підготовки до уроків, «пар» та ЗНО краще всю *формалізовану* (однозначно) інформацію, яку *необхідно* запам'ятати, розбити на *малі дози*, кожна з яких має вигляд *подвійного слова* – ліва й права частини *формули*, умова та висновок теореми тощо. Наведемо приклади [2, с. 4]:

Таблиця 1

Дискримінант квадратного тричлену $ax^2 + bx + c = 0$ –	$D = b^2 - 4ac$ –
Похідна степеневі функції $(u^n)' =$	$nu^{n-1}u' =$
$\sin(\alpha - \beta) =$	$\sin \alpha \cdot \cos \beta - \cos \alpha \cdot \sin \beta =$
$a^n \cdot b^n =$	$(a \cdot b)^n =$
<i>Das Fenster</i> –	<i>Вікно</i> –

Формули слід записати на різних сторонах смужок з цупкого паперу (картону) довжиною 5 та шириною 2 см. На виготовлення смужок може піти від 10 до 30 хвилин на «порцію» з 10-20 «формул». Можна застосовувати креслярські інструменти або зробити їх на персональному комп'ютері.

Наш досвід свідчить, що *за добу* можна вивчити 10-20 смужок, тобто запам'ятати всі необхідні для стандартних завдань формули й поняття з шкільної математики за 2-3 тижні! Методика заучування та самоконтролю надзвичайно проста й вимагає наявності двох кишень: в одну (наприклад, праву) кладемо 15 смужок, які по одній витягуємо й дивимося на одну сторону, напружуючи пам'ять: а що ж зображено на другому боці? Якщо згадали, перегортаємо й дивимося, чи вірно згадали? Якщо так, то кладемо цю смужку у другу кишеньку. З тими, що залишилися, робимо те ж саме. Поступово зменшується кількість смужок, які "не піддаються" й збільшується ймовірність витягти кожну з них, частішають спроби її вгадати. Коли права кишенька спустіє, тягнемо смужки й угадуємо їх із лівої кишеньки, перекладаючи вгадані в праву, доки ліва не спустіє. Двічі вгадана смужка вважається завченою й назавтра викладається з кишеньки в якусь коробку, з якої її бажано взяти для самоконтролю через місяць (чи не забулося?). Важлива рівноправність "лівої" та "правої" сторін смужки, що й зафіксовано однаковим розташуванням знаку "=" у таблиці. Для розв'язання задач важливо згадувати формули не тільки зліва направо, а й навпаки. Тому бажано вгадати "формулу" хоча б двічі [2, с.5].

Широкое застосування методу. Актуальною є можливість використання методу в школі в кожному класі на кожному уроці, і не тільки математики. Під час уроку вчитель може виділяти головні моменти, факти, формули, які потрібно записати на смужку, а потім завчити. В.Ф.Шаталов проводив уроки з різних дисциплін, не тільки з фізики та математики, досягаючи успіху – міцних знань учнів. При навчанні у вищих навчальних закладах, студент великий об'єм опрацьовує самостійно. Багато фактів викладачі розповідають на лекціях. При підготовці до практичних, семінарських занять студент самостійно може розробити смужки, за якими вивчає матеріал.

Контроль за знаннями учнів так само важливий, як і процес навчання нового. Адже, прогалини у знаннях значно погіршують їхню якість. Ще важливішим є *самоконтроль*. На жаль, більшість учнів, та й частина вчителів, не розуміють, що *вчитиСЯ* означає *вчити себе*. На Заході нашої країни ще недавно можна було почути словосполучення *ся вчити*. Це вже близько до твердження, що учень повинен вчити себе *сам*. А вчитель при цьому відіграє роль доброзичливого й терплячого порадики. Разом з підручником, з цікавою книгою, з Інтернетом.

Розглянутий метод спрямований саме на роботу з кожним учнем, у цьому і його ефективність. Також ефективність полягає ще і в тому, що метод В.Ф. Шаталова розвиває у дітей звичку і закономірність готуватися до *кожного* уроку. Така підготовка стає для них цікавою і не є тягарем. Скоріше навпаки, своєю оригінальністю, простотою у виконанні приваблює і заманює усіх учнів і кожного

учня окремо. Застосовуючи цей метод на практиці, педагог має можливість виявляти знання найбільшої кількості сильних учнів, а ті в свою чергу отримують можливість інтенсивного навчання. Саме це і важливо в сучасних умовах масової школи [3].

Метод можна застосувати при вивченні математики, фізики, хімії, історії, географії та іноземних мов. Покажемо застосування методу при навчанні аналітичної геометрії (на прикладі кривих другого порядку) та математичного аналізу (на прикладі таблиці інтегралів).

Таблиця 2

Канонічні рівняння кривих другого порядку

Еліпс	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
Гіпербола	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
Парабола	$x^2 = 2py$
Уявний еліпс	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -1$
Пара прямих, що перетинаються в точці O (0,0)	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0$
Пара уявних прямих, що перетинаються в точці O (0,0)	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 0$
Пара паралельних прямих	$x^2 = a^2$
Пара уявних паралельних прямих	$x^2 = -a^2$
Пара прямих, що співпадають	$x^2 = 0$

Таблиця 3

Інтеграл та його застосування

Функція F(x) є первісною функції f	$F'(x) = f(x)$
$\int f(x)dx =$	$F(x) + C =$
$\int (f(x) + g(x))dx =$	$\int f(x)dx + \int g(x)dx + C =$
$\int (k \cdot f(x))dx =$ k – довільна стала	$k \int f(x)dx =$
$\int_a^b f(x)dx =$	$\int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx =$
Формула Ньютона – Лейбніца $\int_a^b f(x)dx =$	$F(b) - F(a) =$
Площа криволінійної трапеції з основою на осі OX [a; b]	$S = F(b) - F(a)$

Об'єм тіла обертання осі OX $V =$	$\pi \int_a^b f^2(x) dx =$
$\int x^\alpha \cdot dx =$	$\frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1} + C = (\alpha \neq -1, \alpha \in R)$
$\int \frac{1}{x} dx =$	$\ln x + C =$
$\int \sin x dx =$	$-\cos x + C =$
$\int \cos x dx =$	$\sin x + C =$
$\int \frac{1}{\cos^2 x} dx =$	$\operatorname{tg} x + C =$
$\int \frac{1}{\sin^2 x} dx =$	$-\operatorname{ctg} x + C =$
$\int e^x dx =$	$e^x + C =$
$\int a^x dx =$	$\frac{a^x}{\ln a} + C =$

Підготовка до ЗНО – дуже важливий етап в житті кожного учня, який бажає навчатись у ВНЗ. Однією з частин самопідготовки абітурієнта до ЗНО з математики є вивчення основних формул, для цього найкраще підходить метод відомого вчителя-новатора В.Ф. Шаталова і метод використання З.Ю.Філера.

З досвіду нами встановлено, що метод смужок – це дієвий спосіб самопідготовки та самоконтролю для проходження тестів. У статті показана можливість створення студентами свого власного «тесту» для підготовки. Наведені приклади застосування методу у аналітичній геометрії та математичного аналізу. У подальшому передбачено експериментальну перевірку ефективності методу смужок для студентів.

Список використаних джерел:

1. Шаталов В.Ф.. Куда и как исчезли тройки. Из опыта работы школ Донецка / В. Ф. Шаталов; Предисл. В. В. Давыдова.— М.:Педагогика, 1979. — 134 с.
2. Філер З.Ю. Метод формалізованого вивчення інформації. – Кіровоград: КДПУ. 2013. – 15 с. (Рукопис).
3. Філер З.Ю. Метод заучування формалізованої інформації та її контролю / Філер З.Ю., Слюсаренко А.В.// Проблеми модернізації змісту і організації освіти на засадах компетентнісного підходу: матеріали міжнародної науково-методичної конференції. – Х.: ХНАДУ. – 2014. – С. 144- 148.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ УМІННЯ ДОВЕДЕННЯ У МАТЕМАТИЧНОМУ АНАЛІЗІ

Світлана Станіславук

Тестова перевірка набуває все більшого поширення і має потенційно вищу ступінь ефективності порівняно з традиційними методами контролю, вона природно вмонтована у сучасні педагогічні концепції, дозволяє більш раціонально

використовувати зворотний зв'язок зі студентами і визначати результати засвоєння матеріалу, зосередити увагу на прогалинах у знаннях та внести відповідні корективи. Основні відомості про теоретичні відомості та практичну реалізацію вимірювань в освіті та конструювання тестів наведені в багатьох навчально-методичних джерелах, наведемо деякі з них [1, 2, 3].

Особливої актуальності тестові технології набувають у сучасних умовах, коли постійно відбувається скорочення кількості аудиторних годин за навчальними планами і значна частина навчального матеріалу виноситься на самостійне опрацювання. Відсутність безпосереднього контакту зі студентом під час тестування робить тестовий контроль об'єктивнішим, але у процесі тестування підвищується ймовірність впливу на результати випадкових чинників.

Вже досить давно в КДПУ ім.В.Винниченка створені та використовуються системи тестових завдань для контролю за рівнем засвоєння студентами основних умінь та навичок з математичного аналізу. В основному використовуються завдання з вибором правильної відповіді. Виникає багато труднощів при оцінюванні рівня цілеспрямованого осмислення теоретичних положень, уміння доведення деяких тверджень, а не перевірки їх засвоєння.

Створена нами система тестових завдань для оцінювання уміння доведення в математичному аналізі (на прикладі «Теорії границь») включає в себе два розділи: «Числова послідовність. Границя числової послідовності» та «Границя функції». При створенні цієї системи ми не використовували завдання з вибором правильної відповіді, бо такі завдання не дають можливості оцінити правильність логічних міркувань та висновків, що роблять студенти при доведенні. Для цього більше підходять тестові завдання на послідовність дій та тестові завдання на доповнення. Використання таких завдань доцільне у разі тестування умінь та знань правильної послідовності дій (нормативної діяльності), алгоритмів діяльності, послідовностей, технологічних прийомів тощо. Можливе також їх використання при тестуванні знань загальноприйнятих формулювань визначень, правил, законів, фрагментів нормативних документів [2, с.84].

Такі тестові завдання використовують, як правило, у вигляді уявної моделі послідовних дій, етапів, уявного тренажера тощо. Тестований повинен проставити правильні порядкові номери компонентів дій чи етапів, розташованих у вільному порядку. За необхідності, завдання можна супроводити певною назвою, а також визначити початок запропонованої послідовності.

В кожному розділі нами було розроблено 5 тестових завдань по 12 варіантів кожного завдання. З них було сформовано 12 варіантів, кожен з яких містить по 10 завдань. Наведемо приклади завдань різних типів:

Завдання 1. Укажіть порядок операцій при доведенні границі $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n} = 1$:

a). $\forall \varepsilon > 0$ b). Фіксуємо c). $\left| \frac{1}{n} \right| < \varepsilon \Rightarrow$ d). Розглянемо

e). $\frac{1}{n} < \varepsilon \Rightarrow$ f). $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{n} = 1$ g). $n > \frac{1}{\varepsilon} \Rightarrow$

h). $\left| \frac{n+1}{n} - 1 \right| < \varepsilon \Rightarrow$ i). $n_0(\varepsilon) = \left[\frac{1}{\varepsilon} \right] \Rightarrow$

Відповідь: b, a, d, h, c, e, g, i, f.

Завдання 2. Заповніть пропуски:

Довести, що $\lim_{x \rightarrow 1} (2x + 5) = 7$.

Доведення:

Фіксуємо _____

Розглянемо _____ \Rightarrow _____ \Rightarrow _____ \Rightarrow _____ \Rightarrow

$\delta(\varepsilon) = _ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} (2x + 5) = 7$.

Отже, $\forall \varepsilon > 0 \exists \delta(\varepsilon) = _ \Rightarrow \forall \left\{ _ \Rightarrow \right.$

Тестові завдання першого типу дають можливість оцінити розуміння студентом суті поняття границі послідовності та уміння робити правильні логічні висновки. При використанні тестового завдання другого типу оцінюються знання означення границі функції в точці, розуміння суті цього поняття, знання алгоритму доведення.

Результати тестування оцінюються за 100 бальною шкалою, де кожне завдання оцінюється в 10 балів відповідно до розробленої нами інструкції. За допомогою оцінювання визначається рівень уміння доводити за таким критерієм:

початковий	середній	достатній	високий
10-20 балів	21-40 балів	41-60 балів	80-100

Тестування проводилось на першому курсі спеціальності «Інформатика». В тестуванні взяли участь 21 студент. Попередні результати тестування показали, що студенти уміють доводити твердження переважно на достатньому рівні (початковий – 4; середній – 6; достатній – 9; високий – 2). Такі результати в цілому узгоджуються з результатами ЗНО та першої сесії, що засвідчує достатню якість системи тестових завдань та її надійність.

Перспективою подальшого дослідження є детальна обробка результатів, обчислення основних характеристик тесту, його вдосконалення, вироблення рекомендацій щодо його практичного впровадження.

Список використаних джерел:

1. Визначення критеріїв оцінювання рівня навчальних досягнень студентів Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова: Методичні рекомендації [Центр моніторингу якості освіти НПУ імені М.П. Драгоманова]; за заг. ред. професора Сергієнка В.П. – К.: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – 27 с.
2. Вимірювання в освіті: Підручник / За редакцією О.В. Авраменко.– Кіровоград: «КОД», 2011. – 360 с.
3. Кухар Л.О., Сергієнко В.П. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. – Луцьк, 2010. – 182 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІНОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ У ВИВЧЕННІ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ

Ганна Томашевська

Постановка проблеми: модернізація освіти – це створення умов для формування активної, творчої особистості з метою реалізації нею своїх сил у різних видах діяльності. Актуальність теми полягає у новому підході до вивчення теорії відносності, який спрямований на поглиблення знань учнів в цьому питанні, розвиток в них мислення, інтуїції, допитливості.

Перші спроби інноваційного навчання належать М. В. Кларіну [6], який аналізував іноземний досвід. Різні групи освітніх технологій класифікує за певними ознаками О. М. Пехота [9]. Аналіз та узагальнення зазначених праць і досвіду дає підстави констатувати, що діяльність викладача зазнає переорієнтації від інформаційної до організаційної у спрямуванні самостійною навчально-пізнавальною діяльністю. Для інноваційних педагогічних технологій характерні варіативність методик, що активізує розумову діяльність; поєднання різноманітних видів навчання; залучення до активного навчання через знаходження виходу з проблемних ситуацій; опора на індивідуальні можливості; співпраця у системі “учитель – учень” [5].

Ключовим елементом заняття є дискусія, яка координує думки, стимулює учасників чітко і точно висловлюватися. Полеміка зумовлює власні роздуми, дає змогу переосмислити ідею, відкриває нові сторони обговорюваних питань, що могли залишитись поза увагою у процесі підготовки. Творчі завдання, на відміну від традиційних, вимагають від учасників не відтворення інформації, а творчості, оскільки охоплюють елементи невідомого і мають здебільшого декілька “правильних відповідей”. Інколи “правильна відповідь” є невідома, її треба знайти. Проблемному викладу матеріалу сприяє лекція-дискусія. Метод активного навчання впливає на пізнавальну і мотиваційну сторони навчання, розвиває здатність до аналізу, знаходження ефективного рішення, сприяє подоланню стереотипів, активізує думку, впливає на якість знань та успішність. Одним з таких методів є евристична бесіда.

Евристична бесіда – діалоговий метод творчої взаємодії викладача та учнів, що базується на розв’язуванні проблемної задачі за допомогою основних і додаткових запитань пошукового характеру для залучення учнів до самостійного пошуку. Разом з тим, *евристична бесіда* – метод навчання, який передбачає, що вчитель поставленими запитаннями уміло скеровує учнів на формування нових знань, висновків, правил. Особливість цього методу полягає у тому, що інформація відтворюється та сприймається частинами, у формі запитання-відповідь. Розумова робота при цьому має таку послідовність: 1) перед учнями ставиться проблема, що примушує їх мислити, дає поштовх думці; 2) аналізуються різні відповіді, висловлені при розгляданні питання; 3) відкидаються неправильні і виводиться правильна відповідь; 4) встановлюються логічні зв’язки, виводяться висновки і узагальнення.

Прикладом такого заняття є заняття для класу профільного рівня навчання на тему “*ЯК ТРЕБА РОЗУМІТИ ТЕОРІЮ ВІДНОСНОСТІ*” (евристична бесіда), що ілюструє дослідницьку теоретико-пізнавальну (постановка проблеми, висування гіпотез, генерація ідей тощо) та дискусійну (виявлення і порівняння поглядів, позицій, підбір і подання аргументації, тощо) методики.

Наведемо розгорнутий план цієї евристичної бесіди.

1. Зазначимо, що *спеціальна теорія відносності* (СТВ) як фізична теорія, була опублікована Ейнштейном у 1905 році. Теорія стверджує, що всі фізичні закони мають однакове формулювання у всіх інерціальних системах відліку.

2. *Передумови до виникнення теорії.* Принцип відносності, вперше сформульований Галілеєм, стверджує, що рух відбувається «відносно чогось», і немає ніякої абсолютної системи відліку. Галілей сформулював певний набір перетворень, які дозволяли б переходити між системами відліку.

На початку 19 століття було створено теорію електромагнітного поля. Рівняння Максвелла базувалися на ідеї існування ефіру, в якому швидкість розповсюдження випромінювання не змінюється із зміною швидкості джерела. Фізики намагались виміряти швидкість Землі відносно ефіру. Результатом був висновок, що швидкість світла не змінюється зі зміною швидкості спостерігача, тобто має бути інваріантною для всіх систем відліку.

3. *Перетворення Лоренца.* Принципу інваріантності просторово-часового інтервалу відповідають перетворення між координатами події при переході від однієї інерційної системи відліку до іншої, які отримали назву перетворень Лоренца. Для двох систем відліку K та K' , друга з яких рухається зі швидкістю v відносно першої вздовж координати x_1 , вони мають вигляд:

$$x_1' = \frac{x_1 - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad x_2' = x_2, \quad x_3' = x_3, \quad t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x_1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

де x_1, x_2, x_3 – координати події в системі K ; x_1', x_2', x_3' – координати тієї ж події в системі K' ; v – відносна швидкість двох систем; c – швидкість світла.

Наслідком цих співвідношень є те, що відрізки часу й відстані в різних системах відліку мають різні значення.

Для звичайного уроку достатньо констатувати ці факти, але у запропонованій евристичній бесіді учні змушені задуматись над такими запитанням: у цих формулах координати і час визначаються через швидкість v , яка невідома!

Коли $v \ll c$, ці перетворення переходять у перетворення Галілея:

$$t' = t, \quad x' = x - vt, \quad y' = y, \quad z' = z.$$

З перетворень Лоренца випливає, що лінійні розміри тіла відносно нерухомої системи зменшуються:

$$l = l_0 \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2},$$

де $l = \Delta x$ – довжина вздовж напрямку руху відносно нерухомої системи відліку, а $l_0 = \Delta x'$ – довжина у рухомій системі відліку, пов'язаній з тілом (власна довжина тіла). При цьому скорочуються поздовжні розміри тіла (тобто ті, що вимірюються вздовж напрямку руху). Поперечні розміри не змінюються. У цій формулі також невідомо є швидкість руху v .

Учням пропонується подумати над тим, як можна визначити швидкість v .

Отже, учні починають активно мислити, заглиблюватись в сутність проблеми. Такий прийом виховує допитливість, зацікавленість, небайдужість.

4. *Ефект Доплера.* Джерело світла, що рухається зі швидкістю v , випромінює періодичний сигнал, що має частоту ν_0 . Ця частота вимірюється спостерігачем, пов'язаним з джерелом (так звана власна частота). Якщо цей сигнал реєструється нерухомим спостерігачем, то його частота ν буде відрізнятися від власної частоти:

$$\nu = \nu_0 \cdot \frac{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}{1 + \frac{v}{c} \cdot \cos\theta}$$

де θ — кут між напрямком на джерело і його швидкістю.

Розрізняють поздовжній і поперечний ефект Доплера. В першому випадку $\theta = 0$, тобто джерело і приймач знаходяться на одній лінії. Якщо джерело рухається від приймача, то його частота зменшується $\nu < \nu_0$ (червоне зміщення), а якщо наближається, то частота збільшується $\nu > \nu_0$ (синє зміщення) (рис.1).

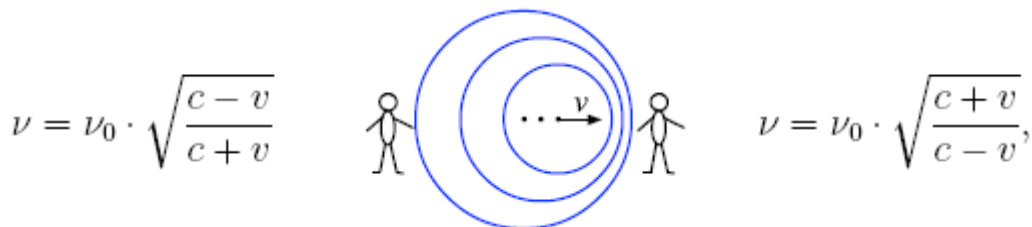


Рис.1.

Поперечний ефект виникає, коли $\theta = \pi/2$, тобто напрям на джерело перпендикулярний його швидкості. В цьому випадку проявляється ефект сповільнення часу:

$$\nu = \nu_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Повертаючись до питання про визначення швидкості у попередньому пункті, спочатку вислухаємо всі запропоновані відповіді і виберемо найкращу. Такий прийом вчить правильно висловлювати свої думки, уважно вислуховувати думку товаришів, привчає до диспуту. Відібравши найкращу думку, ми заохочуємо учнів до змагання у навчанні, що зацікавлює їх краще вчитися, більше знати.

З формул, наведених вище, з відомих ν і ν_0 можна вирахувати швидкість руху:

$$\frac{\nu}{\nu_0} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}; \frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{\nu^2}{\nu_0^2}; v = \sqrt{c^2 \left(1 - \frac{\nu^2}{\nu_0^2}\right)}.$$

5. Постулати спеціальної теорії відносності.

Перший постулат (принцип відносності). Всяка фізична теорія має бути незмінною математично для будь-якого інерціального спостерігача. Жодна з властивостей Всесвіту не може змінитись, якщо спостерігач змінить стан руху. Закони фізики залишаються однаковими для усіх інерціальних систем.

Другий постулат (інваріантність швидкості світла) Швидкість світла у вакуумі є однаковою для всіх інерціальних спостерігачів в усіх напрямках і не залежить від швидкості джерела випромінювання.

Наведемо деякі міркування з приводу цих постулатів, щоб краще зацікавити учнів.

Чому швидкість руху світла постійна? Світло не рухається, а випромінюється кожною точкою хвилі, його не можна зачепити і потягнути, як матеріальну точку, бо воно не має маси спокою, тому швидкість руху джерела не додається до швидкості руху світла. Зате як бути, наприклад, з електронами, що рухаються у прискорювачі майже зі швидкістю світла? Якщо прискорювачі направити назустріч, то відносна швидкість електронів буде майже $2c$! Напевне тут слід вважати, що поле електрона за межами прискорювача відсутнє і вони не відчувають наявності один одного.

6. *Релятивістська маса у СТВ.* З'ясовано, що для того, щоб 2-й закон Ньютона був інваріантним стосовно перетворень Лоренца, маса тіла має бути такою:

$$m = m_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2},$$

де m_0 – маса спокою тіла, виміряна в нерухомій інерційній системі відліку, v – швидкість руху тіла.

Тепер наводимо приклади міркування разом із класом: Чому маса тіла зростає, коли тіло рухається? Адже воно рухається у вакуумі і на нього не діють сили! – Це пов'язано з тим, що навколо тіла існує поле (рис.2). Під час руху тіла, виникають гравітаційні хвилі, які, за ефектом Доплера будуть стискатись у напрямі руху і розріджуватись у зворотному напрямі.

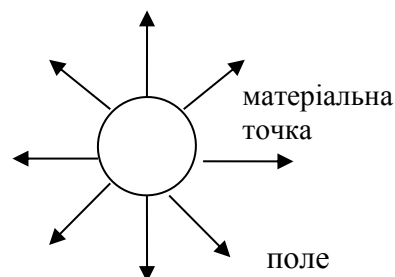


Рис. 2.

Якщо швидкість тіла буде $v \geq c$ – тіло втратить своє поле. Отже, тіло реагує на своє власне поле і при цьому збільшується маса тіла.

На звичайному уроці ми просто констатуємо той факт, що маса тіла зростає!

7. *Електромагнітне поле.* У нерелятивістській фізиці два заряди миттєво відчують зміщення один одного. В релятивістській фізиці заряд відчуває зміщення іншого через деякий час, потрібний для того, щоб до нього дійшла електромагнітна хвиля. Це явище називають запізнюванням. Для передачі взаємодії потрібен посередник. Для заряджених тіл таким посередником є електромагнітна хвиля, для гравітаційної взаємодії таким посередником буде збудження гравітаційного поля — гравітаційна хвиля.

З рівнянь Максвелла швидкість світла у вакуумі: $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$.

Розглянемо цю формулу з іншого боку: Яке значення має тут вираз $\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$?

Якщо припустити, що ϵ_0 і $\mu_0 \rightarrow 0$, тоді $c \rightarrow \infty$?!

Можливо, що на границі Всесвіту ϵ_0 і μ_0 зменшуються і внаслідок цього виникає червоне зміщення, бо швидкість світла зростає, отже, розширення Всесвіту відмінюється?

Такі дискусії виробляють прагнення до дослідницької діяльності, розвивають інтуїцію, наукове передбачення.

Висновок. Навчання буде цікавим, захоплюючим, якщо воно яскраво освітлюється активною думкою, глибокими почуттями, прагненням до творчості. Якщо немає активного розгортання матеріалу, а тільки запам'ятовування, тоді й відтворення відбувається без розуміння. Якщо ж навчання перетворюється в творчість, то це особливо сприятливо впливає на емоційну сферу учня, загострює його пам'ять і увагу, викликає почуття радості й задоволення, сприяє підвищенню інтересу до пізнавальної діяльності.

Список використаних джерел:

1. Алексюк А. М. Педагогіка вищої школи. Курс лекцій: модульне навчання. Навч. посібник / А. М. Алексюк – К., 1993 – 197с.
2. Дирак П. А. Общая теория относительности. – М.: Атомиздат, 1978. – 66 с.
3. Жданов В. І. Вступ до теорії відносності. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2008 – 290 с.
4. Зязюн І. А. Педагогіка добра: ідеали і реалії: Посібник.. – К., 2000. – 78 с.
5. Інтерактивні технології навчання: Метод. посіб. / О. І. Пометун та ін. – Умань, 2003. – 71 с.
6. Кларин М. В. Инновации в обучении.: Анализ зарубежного досвіду/ М.В.Кларин. – М., 1997. – 58 с.

7. Ландау Л. Д. Теория поля // Теоретическая физика / Л.Д.Ландау, Лифшиц Е. М. — М.: Физматлит, 2006 — Т. 2. — 536 с.
8. Ткачук Л.І. Сучасні освітні технології в активізації пізнавальної діяльності студентів / Л.І.Ткачук — Умань, 2009 — 11 с.
9. Освітні технології: Навчально-методичний посібник / за редакцією О.М.Пехоти. Київ видавництво А.С.К., 2001. — 256 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ НАСТАННЯ БАНКРУТСТВА СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ НА ПРИКЛАДІ СК «УНІКА»

Анастасія Харченко

Аналіз фінансового стану підприємства, зокрема страхової компанії, є важливим елементом фінансового менеджменту. Керівники підприємства використовують методи аналізу для прийняття управлінських рішень, спрямованих на забезпечення стабільного фінансового стану, подальше збільшення прибутковості, виявлення причин збитковості, тощо.

Останнім часом український страховий ринок динамічно розвивається: збільшується збір страхової премії, показник її відношення до внутрішнього валового продукту також зростає. Разом з тим діяльність страховиків здійснюється в умовах, що роблять негативний вплив на їхню фінансову стабільність (помітна інфляція, обмежений попит на страхові послуги, наявність підвищених ризиків, пов'язаних з інвестуванням коштів). Деякі зі страхових організацій попадають у кризові ситуації, а окремі балансують на грані банкрутства [1].

В класичній моделі ризику припускається, що розміри виплат, які здійснює страхова компанія, утворюють послідовність незалежних випадкових величин $(Y_k, k \geq 1)$, однаково розподілених з функцією розподілу $F(x)$. Будемо припускати, що величини Y_k додатні, існують середнє $EY_k = \mu$ та дисперсія $DY_k = \sigma^2$. Нехай страхові внески надходять до компанії з деякою постійною інтенсивністю c , тоді за час t компанія отримує в середньому ct грошових одиниць внесків [4].

Виплати страхової компанії є випадковими величинами, які мають експоненціальний розподіл з математичним сподіванням μ , то ймовірність банкрутства може бути визначена за формулою

$$\psi(u) = \begin{cases} \frac{1}{1+\rho} e^{-\frac{\rho u}{(1+\rho)\mu}}, & \text{якщо } c > \alpha\mu, \\ 1, & \text{якщо } c \leq \alpha\mu \end{cases} \quad (1)$$

У випадку, коли виплати страхової компанії мають інший імовірнісний розподіл, вказати точну формулу для ймовірності банкрутства $\psi(u)$ практично неможливо. Тому постає проблема відшукати наближені оцінки для $\psi(u)$, які могли б використовуватись на практиці. Розглянемо такі апроксимації [5, 6, 7]:

- апроксимація Беекмана–Боверса:

$$\psi_{BB}(u) = \frac{1}{1+\rho} [1 - \Gamma(u)] \quad (2)$$

- апроксимація Де Вільдера:

$$\psi_{DV}(u) = \frac{1}{1+\rho} e^{-\frac{u\rho}{\mu(1+\rho)}} \quad (3)$$

- дифузійна апроксимація:

$$\psi_D(u) = e^{-u\rho \frac{2\mu}{\mu^2 + \sigma^2}} \quad (4)$$

- експоненціальна апроксимація за Де Вільдером:

$$\psi_E(u) = e^{-1 - \frac{2\mu_1 \rho u - \mu_2}{\sqrt{\mu_2^2 + \frac{4}{3} \rho \mu_1 \mu_3}}} \quad (5)$$

- апроксимація Ове Лундберга:

$$\psi_E(u) = e^{2\mu_1 \rho u - \mu_2} \left(1 + \left(\rho u - \frac{\mu_2}{2\mu_1} \right) \frac{4\rho \mu_1^2 \mu_3}{3\mu_2^3} \right) \quad (6)$$

- апроксимація Рені:

$$\psi_R(u) = \frac{1}{1+\rho} e^{\frac{2\mu_1 \rho u}{\mu_2(1+\rho)}} \quad (7)$$

На основі фінансових даних страхової компанії «УНІКА» зробимо розрахунки і з'ясуємо найкращу апроксимацію ймовірності банкрутства для цієї страхової компанії. Для будь-якої апроксимації $\psi_A(u)$ та $\psi(u)$ визначимо відносну похибку

$$\varepsilon_A(u) = \frac{\psi_A(u) - \psi(u)}{\psi(u)} \quad (8)$$

Таблиця 1. Апроксимації оцінок ймовірності банкрутства

u	$\psi(u)$	Беекмана- Боверса	Де Вільдера	Дифузійна	Де Вільдера (експон.)	Ове Лундберга	Рені
0	0,909	0,909	0,909	1	0,7523	-1072,3313	0,90909091
1	0,905	0,909	0,904	0,992	0,0581	-29,686080	0,03512301
2	0,901	0,906	0,900	0,985	0,0045	-0,8217675	0,00135699
3	0,897	0,892	0,895	0,977	0,0003	-0,0227466	5,2428E-05
4	0,894	0,861	0,890	0,970	2,68E-05	-0,0006295	2,0256E-06
5	0,890	0,810	0,886	0,962	2,07E-06	-1,74E-05	7,8258E-08
6	0,886	0,741	0,881	0,955	1,60E-07	-4,82E-07	3,0235E-09
7	0,882	0,659	0,877	0,947	1,23E-08	-1,33E-08	1,1681E-10
8	0,879	0,572	0,872	0,940	9,55E-10	-3,69E-10	4,5132E-12
9	0,875	0,484	0,868	0,933	7,37E-11	-1,02E-11	1,7437E-13
10	0,871	0,400	0,863	0,926	5,70E-12	-2,82E-13	6,7368E-15

Покладемо значення відносної страхової надбавки $\rho = 10\%$. Тоді ми отримаємо значення початкових моментів $\mu_1 = 21,25$, $\mu_2 = 1,19$, $\mu_3 = 0,84$ та $\mu_4 = 2,96$. Знайдені оцінки за кожною моделлю поміщено в табл.1., де за одиницю виміру статутного капіталу u взято 25000 грн.

Таблиця 2 Відносні похибки оцінок ймовірності банкрутства.

u	$\psi(u)$	$\varepsilon_{BB}(u)$	$\varepsilon_{DV}(u)$	$\varepsilon_D(u)$	$\varepsilon_E(u)$	$\varepsilon_L(u)$	$\varepsilon_R(u)$
0	0,909091	0,0000	0,000000	0,10000	-0,17241	-1180,564	0,0000
25000	0,905210	0,0041	-0,000898	0,09624	-0,93579	-33,79469	-0,9612
50000	0,901346	0,0049	-0,001795	0,09249	-0,99502	-1,91171	-0,9985
75000	0,897498	-0,0059	-0,002692	0,08875	-0,99961	-1,02534	-0,9999
100000	0,893667	-0,0363	-0,003587	0,08502	-0,99997	-1,00070	-1,0000
125000	0,889852	-0,0895	-0,004482	0,08131	-1,00000	-1,00002	-1,0000
150000	0,886053	-0,1635	-0,005376	0,07761	-1,00000	-1,00000	-1,0000
175000	0,882270	-0,2525	-0,006269	0,07392	-1,00000	-1,00000	-1,0000
200000	0,878504	-0,3493	-0,007161	0,07025	-1,00000	-1,00000	-1,0000

225000	0,874754	-0,4470	-0,008053	0,06659	-1,00000	-1,00000	-1,0000
250000	0,871019	-0,5403	-0,008944	0,06294	-1,00000	-1,00000	-1,0000

З таблиці 2 можна побачити, що оцінка Де Вільдера найкраще апроксимує процес ризику для СК «УНІКА». Отже, оцінку ймовірності банкрутства СК «УНІКА» може бути подано у вигляді $\psi_{DV}(u) = 0,9091 \exp\{0.00428u\}$.

Побудовано наступні моделі дослідження банкрутства страхової компанії [2, 3, 4]:

- п'ятифакторна модель Альтмана

$$Z = 1,2 \times X_1 + 1,4 \times X_2 + 3,3 \times X_3 + 0,6 \times X_4 + 0,999 \times X_5 \quad (9)$$

- модель Спрінгейта

$$Z = 1,03 \times X_1 + 3,07 \times X_2 + 0,66 \times X_3 + 0,4 \times X_4 \quad (10)$$

- модель Таффлера

$$Z = 0,53 \times X_1 + 0,13 \times X_2 + 0,18 \times X_3 + 0,16 \times X_4 \quad (11)$$

- метод Creditmen

$$Z = 25 \times X_1 + 25 \times X_2 + 10 \times X_3 + 20 \times X_4 + 20 \times X_5 \quad (12)$$

- модель R

$$R = 0,838 \times X_1 + 1 \times X_2 + 0,054 \times X_3 + 0,63 \times X_4 \quad (13)$$

- універсальна дискримінантна модель

$$Z = 1,5 \times X_1 + 0,08 \times X_2 + 10 \times X_3 + 5 \times X_4 + 0,3 \times X_5 + 0,1 \times X_6 \quad (14)$$

За допомогою наведеної системи показників за розглянутими факторними моделями проведено оцінку фінансового стану та діагностику ймовірності настання банкрутства на СК «УНІКА». Наведені моделі в дослідженнях дали результати близькі один до одного, але найбільш прийнятні та використовувані для підприємств нашої країни є модель Альтмана та узагальнена дискримінантна модель.

Загалом фінансовий стан СК «УНІКА» характеризується як стійкий, компанія рентабельна та успішно конкурує на ринку, схильність до банкрутства відсутня.

Список використаних джерел:

1. Гутко Л.М. Страховий ринок України: стан, проблеми розвитку та шляхи їх вирішення // Економіка. Фінанси. Право. – 2008. – № 7. – С. 19-24.
2. Економіка підприємства: Підручник/за ред. С.Ф.Покропивного. – Видав. 2 –ге, перероб. та доп. – К.: КНЕУ, 2000 – С. 506 – 521.
3. Економічний аналіз: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 7.050106 «Облік і аудит». За ред. проф. Ф.Ф. Бутинця. – Житомир: ПП «Рута» 2003. – С. 215-249, 267-297, 556-559.
4. Шпирко В.В. Побудова оцінок ймовірності банкрутства страхових компаній у класичній моделі ризику // Банківська справа, № 5, 2001. – С. 57-61.
5. Grandell J. Simple approximations of ruin probabilities // Insurance: Mathematics and Economics 26 (2000). – P. 157-173.
6. Lundberg O. On Random Processes and their Application to Sickness and Accident Statistics, 1st Edition. Almqvist&Wiksell, Uppsala, 1964.
7. Renyi A. A Poisson-folyamat egy jellemzise, Magyar Tud. Akad., Mat. Kutato, Int. Kozl. 1, 519-527. English translation: A characterization of Poisson processes. In: Turan, P. (Ed.), Selected Papers of Alfred Renyi, Vol.1. Akademiai Kiado, Budapest, 1976, pp. 622-628.

ЗМІСТ

<i>Антон Біндовський, Степан Паращук</i> Організація адаптивного тестування засобами системи «CONCERTO»	3
<i>Володимир Богданов</i> Представлення нових можливостей фреймворка YII2	8
<i>Дмитро Боровий</i> Неперервні скалярні міри	10
<i>Владислав Бугня</i> Загальні положення правової освіти в Україні	12
<i>Ігор Васютяк, Юрій Гуртовий</i> Тестування з теми «Магнітне поле та електромагнітна індукція» у 9 класі	15
<i>Сергій Великоіваненко</i> Вивчення математичного аналізу на спеціальності 6.040201 Математика з використанням елементів дистанційного навчання	18
<i>Вікторія Гладир</i> застосування методу проектів у процесі вивчення теми «Кратні інтеграли та їх застосування» у вищій педагогічній школі	21
<i>Владислав Єршов</i> Комплекс автоматизації функціонування вчених рад структурних підрозділів навчально-наукових установ	25
<i>Ярослав Кожушко</i> Вплив правової компетенції на якість роботи державного службовця	27
<i>Дмитро Леженко, Віталій Котяк</i> Особливості впровадження системи Web-тестування ТАО	29
<i>Віталій Ліщенко, Олена Присяжнюк</i> Розробка автоматизованої системи ведення оперативних заявок рівня району електромереж з використанням модифікованого методу ПАВ	31
<i>Марія Луньова, Катерина Акбаиш</i> Розробка бази даних та програмного забезпечення формування номенклатури кафедри	35
<i>Іван Макада</i> Специфікація тесту з дисципліни «Інформатика»	38
<i>Богдан Мороз</i> Застосування тестових методів оцінювання навчальних досягнень студентів з основ дизайну	43
<i>Оксана Мудра, Людмила Яременко</i> Педагогічне тестування учнів 7-х класів з теми «Фізико-географічна характеристика Північної Америки»	45
<i>Віталій Нагорний, Юрій Гуртовий</i> Особливості онлайн-тестування у процесі навчання фізики	48
<i>Юлія Остапенко</i> Розвиток автоматизованих систем управління вишів України у ХХ столітті (аспект математичного забезпечення)	52
<i>Віта Пастушенко</i> Розвиток наукового забезпечення комп'ютеризації навчання в другій половині ХХ століття	55
<i>Роман Плічко, Степан Паращук</i> Створення інтернет посібника засобами JavaScript	58

<i>Людмила Покаленко, Ольга Авраменко</i>	
Оптимізація управління повітряним рухом за умови неповної інформації	60
<i>Олександр Пузанков</i>	
Дослідження функцій з використанням пакета Maple15	64
<i>Валентин Сірик</i>	
Розробка сервісу для проведення вебінарів та веб-конференцій у вищому навчальному закладі	68
<i>Анастасія Слюсаренко, Залмен Філер</i>	
Метод заучування формалізованої інформації та її самоконтролю	70
<i>Світлана Станіславук</i>	
Система оцінювання уміння доведення у математичному аналізі	73
<i>Ганна Томашевська</i>	
Використання іноваційних методів навчання у вивченні теорії відносності	76
<i>Анастасія Харченко</i>	
Дослідження методів аналізу настання банкрутства страхової компанії на прикладі СК «УНІКА»	80

Студентські наукові записки
(випуск 8)

Збірник наукових статей студентів
фізико-математичного факультету

Підписано до друку 21.05.2015.
Формат 60x84/16. Папір офсет. Друк різнограф.
Ум. др. арк. 4,32. Наклад 300. Зам. № _____

Редакційно-видавничий центр
Кіровоградського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
25006, Кіровоград, вул. Шевченка, 1
Тел. (0522) 24 59 84
Факс (0522) 24 85 44