

педагогічного тестування у формуванні та аналізі тестових завдань комплекту «Вища математика».— *Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт .- Вип. 33- Донецьк: Вид-во ДонНТУ, 2010, — с.50-56.*

2. *Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. — Chicago: Univ. of Chicago Press, 1980.*
3. *Linden W., Hambleton R. Handbook of Modern Item Response Theory. — NY: Springer-Verlag, 1997. — 510 p.*
4. *Wright B., Masters G. Rating Scale Analysis. Chicago: MESA Press. — 1982. — 210 p.*

УДК 378.146

**Сергій Подласов**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

## **ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ MOODLE ДЛЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАННЯ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ**

© С. Подласов, 2011

*Анотація. Проведено апробацію системи тестових завдань з курсу загальної фізики. За одержаними даними проведено статистичний аналіз і здійснена корекція завдань тестів. Порівняння даних тестування та іспиту у традиційній формі дозволило зробити висновок про адекватність оцінювання знань студентів за допомогою тестів.*

*Ключові слова: тестування, статистичні параметри, тестові завдання.*

*Annotation. Approbation of the system of test tasks is conducted from the course of general physics. From got data a statistical analysis is conducted and the correction of tasks of tests is carried out. Comparisons given of testing and examination in a traditional form allowed to draw a conclusion about adequacy of evaluation of knowledges of students by tests.*

*Keywords: testing, statistical parameters, the test tasks.*

Невід'ємною складовою частиною будь-якого навчального процесу є контроль засвоєння знань та умінь студентами (учнями). Останнім часом контроль навчальних досягнень все частіше здійснюється у формі тестування. Ефективність тестових методик контролю була обґрунтована в роботах С. Архангельського, Н. Тализіної, Д. Чернілевського, Ю. Бабанського, В. Безпалька, Т. Ільїної та інших. Питання створення та практичного застосування

тестів обговорювалися в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених В. Аванесова, П. Атаманчука, В. Ким, П. Клайна, А. Майорова, О. Ляшенка, М. Остапчука, В. Сергієнка, В. Хлебнікова та багатьох інших.

Особливу актуальність тестовий контроль набуває у сучасних умовах, коли значна частина навчального матеріалу переноситься на самостійне опрацювання студентами, а також у системі дистанційного навчання. Тестування суттєво спрощує роботу викладача і дозволяє об'єктивно оцінювати якість роботи студентів та керувати цією роботою.

Незважаючи на те, що значна кількість науково-методичних робіт присвячена проблемам розробки і результатом використання на практиці різних систем тестів з курсу фізики, практично в усіх цих роботах не представлений аналіз якості тестових завдань. Такий аналіз проводиться на основі статистичної обробки результатів апробації розроблених завдань на репрезентативній вибірці студентів. Завдання, які не пройшли статистичну обробку, не можна вважати тестовими і Ю. Е. Краснов [1], слідом за В. С. Аванесовим [2], називає їх «завданнями у тестовій формі», а М. Б. Челишкова [3] – псевдотестами.

**Метою** даної роботи є демонстрація можливостей аналізу створених тестових завдань на основі класичних і сучасних математичних моделей тестування, закладених в системі комп'ютерної підтримки навчального процесу Moodle.

Створення тестів вимагає розробки бази тестових завдань, які б, з одного боку, охоплювали весь курс загальної фізики, з іншого, дозволяли б адекватно оцінити рівень знань студентів. Тому спочатку нами була розроблена специфікація розділів, тем та підтем, по яких заплановане проведення тестування. Це специфікація узгоджена з електронним курсом загальної фізики [4, 5], доступним для студентів у мережі Інтернет. До кожної з підтем складалися завдання і проводився їх попередній поділ за рівнями складності. Завдання першого рівня мають перевіряти знайомство студента із фізичними законами, означеннями, поняттями та формулами, тобто це репродуктивний рівень знань. Завдання другого рівня передбачають уміння студентів застосовувати свої знання на практиці у стандартних ситуаціях, а на третьому рівні – у нестандартних ситуаціях. Створені тестові завдання перевірялися експертами на змістову валідність і були розміщені на сайті Українського інституту інформаційних технологій в освіті (uiite.org), на якому для роботи з тестами використовується програмна платформа Moodle - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. Ця платформа дозволяє використовувати тестові завдання наступних форм: так/ні (дати відповідь «так», чи «ні» на поставлене запитання), множинний вибір (вибрати одну чи

декілька з відповідей з числа запропонованих), коротка відповідь (треба ввести певне слово, чи букву), числова (ввести число), на відповідність (співставити висловлювання в одній колонці висловлюванням в іншій), есе (творче завдання) та деякі інші. При цьому тестові завдання можуть крім тексту містити графічну інформацію, формули, гіперпосилання на мультимедійні ресурси і т.д. На нашу думку перелічених типів завдань і можливості їх відтворення на екрані комп'ютера цілком достатньо для перевірки знань студентів з будь-якого розділу курсу фізики.

Суттєвою перевагою Moodle є те, що на основі результатів тестування автоматично обчислюються статистичні характеристики окремих завдань, а саме, індекс легкості, середнє квадратичне відхилення, індекс диференціації (дискримінації) та коефіцієнт диференціації (дискримінації), які є ключовими параметрами сучасної теорії обробки результатів педагогічних вимірювань Item Response Theory (IRT), запропонованої Г. Рашем [6]. Аналіз цих даних дозволяє одразу виявити ті завдання, котрі не можна вважати тестовими, а саме завдання з близькими до нуля, чи до 100% значеннями індексу легкості, малими значення середнього квадратичного відхилення, негативними величинами індексу диференціації та коефіцієнта диференціації.

Апробація складених «завдань у тестовій формі» проводилася на виборці студентів теплоенергетичного, приладобудівного та хіміко-технологічного факультетів НТУУ «КПІ». Кількість студентів складала 170 – 180 осіб для тестів з різних тем.

Перш за все, нас цікавило, чи відповідає попередній поділ за рівнями складності дійсним результатам. Ми вважали, що завдання першого рівня повинні виконувати від 65 до 95 % студентів, другого – від 35 до 64 % і третього – від 5 до 34 %. Занадто простими ми вважаємо завдання, які виконали більше 95 % студентів, а занадто складними – менше ніж 5 %. (Треба зауважити, що В.С. Аванесов пропонує вважати занадто простими завдання, які виконують більше, ніж 80% студентів, і занадто складними ті, які виконують менше 20 % студентів). Як виявилось, наш попередній поділ за рівнями складності далеко не завжди відповідає реальним можливостям

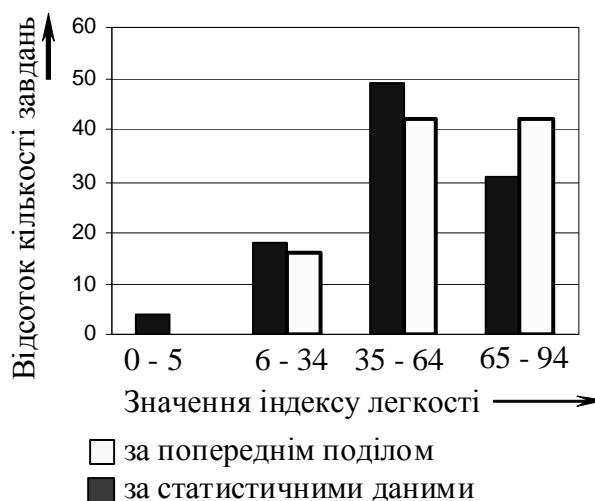
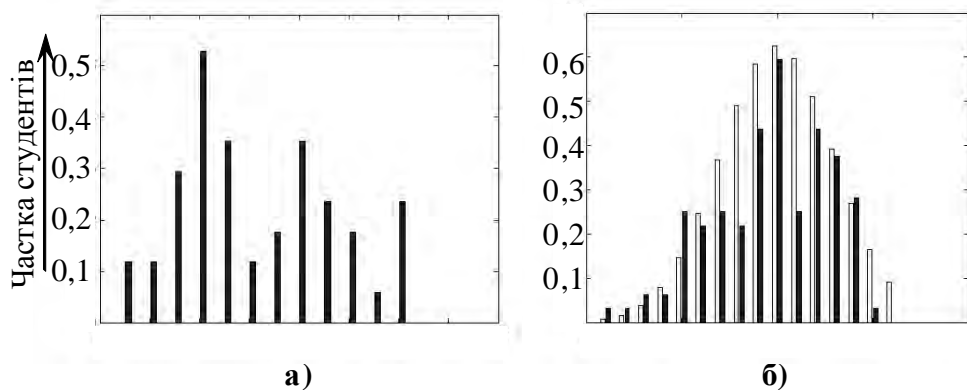


Рис. 1. Розподіл завдань за рівнем складності у розділі «Динаміка»

студентів. На рис.1 показано розподіл завдань за рівнями складності, який був передбачений при складанні завдань і поділ за рівнями легкості, який ми одержали в результаті апробації. Звичайно, низьке, чи високе значення індексу легкості визначається не тільки змістом тестового завдання, але й рівнем опрацювання даного матеріалу студентами. Наприклад, чи треба вважати складним завдання, на яке **жоден** студент на дав правильної відповіді: «Якщо до кінців динамометра (пружинні терези) прикладені сили 100 Н і 150 Н у протилежних одна до одної напрямках, то динамометр показує силу...» з варіантами відповіді: 250 Н, 150 Н, 125 Н, 100 Н, 50 Н? Очевидно, – ні. Саме тому остаточний висновок про легкість (складність) можна буде робити тільки після проведення тестування з більшою кількістю студентів, а також з урахуванням змістової валідності.

На основі аналізу індексу легкості, значень середнього квадратичного відхилення, індексу диференціації, коефіцієнта диференціації та змістової валідності було видалено, чи перероблено близько 5 % завдань.

Статистичні дані тестування по окремих завданнях з вибором правильної відповіді з числа запропонованих, які зберігаються в Moodle, дозволяє встановити ті дистрактори, котрі не вибирає ніхто із студентів, тобто ці дистрактори «не працюють» і повинні бути замінені на інші, або ж змінений тип завдання. Як виявилось, таку корекцію потрібно було зробити для приблизно 20% завдань.



**Рис. 2**

Розподіл балів тестування студентів з розділу «Термодинаміка» а) до корекції завдань; б) після корекції

- результати тестування
- нормальний розподіл

В результаті корекції окремих тестових завдань тільки при використанні статистичних даних, одержаних в системі Moodle, вдалося одержати тест, який за своїми параметрами наближається до такого, що описується у науково-методичній літературі [2, 3]. Наприклад, при першому використанні системи

завдань з розділу «Термодинаміка» був одержаний розподіл оцінок студентів, показаний на рис. 2а), а після їх корекції – на рис. 2б).

Для перевірки адекватності оцінювання навчальних досягнень студентів за допомогою розробленої системи тестових завдань у зимову сесію 2010/11 навч. року ми проводили іспит у два етапи: на першому етапі студенти проходили бланкове тестування за завданнями, індекс легкості яких був у межах 20 % – 80 %. На другому етапі студенти складали іспит у традиційній формі і могли одержати від 0 до 50 балів. Для запобігання суб'єктивності оцінок за традиційну відповідь перевірка правильності виконання тестових завдань проводилася після усної відповіді студентів. Порівняння проводилося для двох груп студентів теплоенергетичного факультету (всього 38 студентів). Треба відзначити, що оцінки слабких студентів при усній відповіді були дещо нижчими, ніж при тестуванні, що можна пояснити вгадуванням деяких правильних відповідей. Однак коефіцієнт кореляції оцінок за тестування та усну відповідь складав 0,64, що можна вважати підтвердженням достовірності оцінювання за допомогою тесту.

### **Висновки**

Характеристики тестів, які автоматично визначаються системою підтримки навчального процесу Moodle дозволяють:

- коректно поділити завдання за рівнями складності відповідно до реального рівня знань студентів;
- виявити завдання, які мають незадовільні статистичні характеристики;
- удосконалити тестові завдання;
- розроблена система тестових завдань дозволяє об'єктивно оцінювати навчальні досягнення студентів.

### **Література**

1. Краснов Ю.Э. Руководство по разработке тестовых заданий и конструированию педагогических тестов. <http://www.twirpx.com/file/216455/>
2. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. Учебная книга. 3-е изд., доп. –М.: Центр тестирования, 2002. –240 с.
3. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. - М: Логос, 2002. - 432 с: ил.
4. В. Бригінець, В. Мойсеєнко, С. Подласов. Використання інформаційних технологій при організації самостійної роботи студентів // Збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін». Наукові записки Рівненського

державного гуманітарного університету. Вип. 14. –Рівне: Волинські обереги, 2010 р. – 240 с.

5. <http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/file.php/78/GeneralPhysics/Start.htm>
6. Rash G. Probabilistic Model for Some Intelligence and Attainment Tests. – Chicago: Univ. of Chicago press, 1980.

**УДК 004:37**

**Альона Петраш**

Хмельницький національний університет

## **МЕТОДИ ІНФОРМАЦІЙНО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

© Альона Петраш, 2011

*В роботі розглянуті основні методи, які застосовуються для моделювання навчального процесу у вищому навчальному закладі та проведений їх порівняльний аналіз.*

*Ключові слова: модель, навчальний процес, граф, мережа Петрі.*

*In this paper discusse the basic methods applied for modeling of educational process in a higher educational institution are considered and their comparative analysis is carried out.*

*Keywords: modeling, education process, graph, Petri net.*

Підвищення ефективності навчального процесу у вищому навчальному закладі на сучасному етапі модернізації вищої освіти залишається актуальною проблемою. Зміни, які відбуваються у системі вищої освіти, пов'язані з входженням у Європейський освітній простір. Вони актуалізують питання підготовки фахівця, який володіє певними компетенціями, зокрема професійними, соціально-особистісними, загальнонауковими, інструментальними, які, в свою чергу, підтримуються здатностями, до яких відносяться такі як: критичне мислення, креативність, активна життєва позиція. У процесі підготовки у сучасного випускника вищого навчального закладу повинні сформуватися розуміння соціального значення своєї професії, свого місця в системі соціальних відносин, здатність до критичної