

Окремим питанням слід виділити підготовку тестового контролю студентів-випускників на державному екзамені, що передбачає етапи створення завдань і системи тестів; виконання пілотного тесту й аналіз його результатів; саме проведення тесту — державного екзамену та етап подальшої його модернізації.

**Висновки.** Впровадження тестів у навчальний процес вже є реальністю сьогодення. Різні підходи до підготовки, розробки, впровадження й аналізу результатів тестування дозволяють якісно та коректно відтворити рівень знань студентів, у тому числі й із класичних дисциплін природничо-математичного циклу.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Аванесов В. А. Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме — М., 1995. — 327 с.
2. Буренніков Ю. А., Дерібо О. В. Тестовий контроль знань студентів, як засіб підвищення ефективності навчального процесу // Вісник ВПІ. — 1994. — №2. — С. 81–84.
3. Коваль М. Д., Багдасар'ян Г. М. Розробка україномовних комп'ютерних систем // Вісник ВПІ. — 1994. — №1. — С. 42–46.
4. Малихін А. Тести у навчальному процесі сучасної школи // Рідна школа. — 2001. — №8. — С. 7–8.
5. Палій А. Тестування в навчальному процесі // Шлях освіти. — 2006. — №6 — С. 36–37.
6. Тестова перевірка знань учнів. // За ред. Розенберга Н. М. — К., Радянська школа, 1973. — 167 с.

Віра ПЕТРУК, Олена ПРОЗОП

### ТЕСТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРОЛЮ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗНАНЬ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНІЧНОМУ ВНЗ

*У статті розглянуто питання використання тестових технологій контролю теоретичних знань в ігровій формі. Наведено приклади розробки завдань для тестового контролю. Представлено результати педагогічного експерименту.*

**Постановка проблеми.** Оскільки випускнику технічного ВНЗ неможливо набути необхідних професійних знань без якісного засвоєння ним матеріалу фундаментальних дисциплін, зокрема, фізико-математичних, то викладачі цих предметів мають закласти міцний фундамент для свідомого засвоєння студентами знань зі спеціальних предметів. Нині перед технічними ВНЗ постає завдання зміни парадигми інженерної підготовки з урахуванням перспективних напрямів модернізації професійної підготовки відповідно до вітчизняних і світових стандартів, тенденції інтеграції в європейський і світовий освітній простір (Болонська угода). Кафедри фундаментальних дисциплін у технічних ВНЗ, зокрема, вищої математики, мають чимало проблем. Одна з них — проведення контролю теоретичних знань. Години, які раніше для цього відводилися викладачам у навантаженні на семестр, були скорочені, але за умовами кредитно-модульної системи (КМС) залишилася вагома частина балів, які відведені в кожному модулі для оцінки теоретичних знань студентів. Отже, виникає суперечність між вимогами КМС і можливістю їх виконувати з урахуванням навантаження викладачів і студентів, для яких значна частина теоретичного матеріалу відведена на самостійне опрацювання.

**Метою даної статті** є наведення прикладів вирішення вказаної суперечності за допомогою інтерактивного тестування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню проблеми професійної підготовки фахівців у вищій школі завжди приділялась належна увага вчених, зокрема, впровадження в навчальний процес: інтерактивних технологій навчання (А. О. Вербицький, В. А. Козаков, Л. М. Матросова, В. Я. Платов, В. А. Рибальський, А. М. Смолкін, В. А. Трайнев, П. М. Щербань та ін); методів тестового контролю знань [1, 171–180]. Нині продовжується пошук, розробка та впровадження інноваційно-інформаційних технологій навчання, про що свідчать чисельні міжнародні та регіональні науково-методичні конференції. Проблема розробки та застосування інноваційних технологій навчання дуже актуальна на сучасному етапі розвитку освіти. Вітчизняні спеціалісти відмічають необхідність розробки нових навчальних технологій, які ґрунтуються на інтерактивних методах навчання, зокрема, йдеться про комп'ютерні технології, тренінги, дистанційне навчання, методи конкретних ситуацій, тобто про методи, які давно й успішно використовують за кордоном. Наші дослідження розвитку та класифікації інновацій-

них технологій навчання свідчать про величезні напрацювання у світі, й в Україні зокрема, у різних напрямках. Чимало зроблено у впровадженні інтерактивних методів навчання фундаментальних дисциплін таких як математика, фізика, хімія у школі та ВНЗ. Але в більшості це методи, які використовують міжпредметні зв'язки, і менше — ігрові форми навчання із застосуванням тестів для перевірки теоретичних знань і практичних умінь студентів. На це є суб'єктивні й об'єктивні причини, такі як незабезпечення викладачів методичною літературою з розробок і впровадження цих методів, неспроможність викладачів розробити їх самостійно за браком досвіду й часу тощо.

**Основна частина.** За останні роки інтерактивні методи навчання з використанням моделей, кейс-методів, ігрових форм, імітацій, тестування набувають нових аспектів, які відрізняються примусовою активізацією мислення (примусова активність). Студент має бути активним незалежно від його бажання.

Складність дисциплін і щільність потоку інформації з математики та фізики на перших курсах навчання у технічному ВНЗ істотно вищі, ніж у старших класах середньої школи. Дослідження показують, що відсутність регулярного об'єктивного контролю знижує інтерес студентів до результатів своєї праці, що потім негативно позначається і на ставленні до процесу навчання. Щоб не втратити керування процесом засвоєння знань, необхідно проводити колоквиуми й регулярні контрольні роботи. Як показує досвід, у студентів немає достатньо стимулів і можливостей підготовки до них під час традиційного проведення контролю. Ігрові заняття перевірки та корекції знань, умінь і навичок залучають до навчального процесу приховані резерви: колективний запал до гри й прагнення до обміну засвоєною інформацією, акумулюють підготовку студентів, оцінюють якість засвоєння пройденого матеріалу [2; 3]. Покажемо це на конкретних прикладах.

Контрольну роботу з теми «Невизначений інтеграл» ми пропонуємо провести у формі комп'ютерної гри «Виграй інтегральну свободу».

Провідна мета цього заняття — розвивати швидкість мислення, звичку до самоперевірки, навички індивідуального змагання.

Ми маємо два варіанти для проведення такого заняття.

1. У комп'ютерному варіанті кожному студенту на екран комп'ютера виводиться 10 інтегралів у таблиці. Він повинен визначити метод обчислення кожного з них і, якщо можна, записати формулу для обчислення (частинами, методом невизначених коефіцієнтів, підстановки). Залежно від помилок він отримує певну кількість балів і може переходити до другого етапу гри у випадку, якщо його бали складають не менше 65%. На другому етапі гри студент отримує 5 інтегралів, які обчислює, і відповіді записує навпроти інтегралу. За розв'язання він також отримує деяку кількість балів. Якщо вони не нижче 65%, студент отримує позитивну оцінку та бонус за час роботи. Студенти з найвищими трьома результатами звільняються від одного питання білету на іспиті. Студенти, які не подолали бар'єр в 65%, складають цю тему окремо викладачу на консультації. У випадку низьких результатів їх не допускають до іспиту.

2. Якщо немає можливості провести заняття в комп'ютерному класі, ми маємо варіанти завдань у роздрукованому вигляді. Контрольні завдання подаються у вигляді таблиці. Приклади, що виділені жирним шрифтом, слід розв'язати.

## Завдання для ігрового заняття «Виграй інтегральну свободу»

Прізвище, ім'я, група		
Варіант 1	Метод обчислення (обвести номер)	Відповідь (формула)
1. $\int \frac{dx}{x^3 + x^2}$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Відповідь
2. $\int \arctg 2x dx$	1. Табличний 2. Частинами 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки.	Формула
3. $\int \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Відповідь
4. $\int \frac{dx}{3 + \sin x}$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Відповідь
5. $\int x \sin^2 x dx$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Формула
6. $\int \sin 2x \cos 7x dx$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Формула
7. $\int \sqrt{x^2 + 1} dx$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Формула
8. $\int \ln(2 + 3x) dx$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Відповідь
9. $\int \frac{e^x}{x^2} dx$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Формула
10. $\int \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}{\sqrt[4]{x}} dx$	1. Табличний. 2. Частинами. 3. Метод невизначених коефіцієнтів. 4. Метод підстановки	Відповідь

У цьому варіанті гри передбачені ролі студентів-викладачів, які перевіряють роботи та виставляють бали іншим. Власні бали вони отримують за результати перевірки.

Курс вищої математики в технічному ВНЗ для всіх спеціальностей містить розділ «Диференціальні рівняння». Після його вивчення студент повинен не тільки володіти навичками розв'язування рівнянь різних типів, а й вміти застосовувати отримані знання при розв'язуванні прикладних і виробничих задач. Для досягнення цього в багатьох технічних ВНЗ під час викладання вищої математики використовують поряд з традиційними абстрактними задачами задачі

прикладного змісту. У цьому випадку студент набуває міцніших знань, а наочність застосування математичного апарату до розв'язання прикладних задач заохочує його до вивчення цього розділу.

Останнім часом, для проведення колоквиуму з даного розділу вищої математики нами зроблені тести. Картки із завданнями містять 100 варіантів, тобто такогонабору вистачає на потік з чотирьох груп одночасно.

Таблиця 2

Завдання для проведення колоквиуму. «Диференціальні рівняння»

Варіант 1

ІІБ \_\_\_\_\_ група \_\_\_\_\_

Д. Р.	Тип рівняння	Метод розв'язування
1. $\operatorname{tg} x \sin^2 y dx = \cos^2 x \operatorname{ctg} y dy$		
2. $y' = \frac{(x+y)}{x}$		
3. $xy' + y - e^x = 0$		
4. $y' + \frac{x}{y} = -xy^2$		
5. $y'' = -\frac{1}{x^2}$		
6. $x^2 y'' + xy' = 1$		
7. Розв'язати рівняння: $y'' + 7y' + 2y = x - 1$ , $y(0) = 0$ , $y'(0) = 0$		

Студенту за 20 хвилин потрібно заповнити клітинки таблиці та знайти загальний розв'язок останнього рівняння. Відповідь оцінюється в балах згідно з КМС.

Як показали наші дослідження, використання ігрових форм навчання на практичних заняттях з диференціальних рівнянь і тестів підчас проведення колоквиумів значно активізує процес вивчення цього розділу вищої математики, підвищує рівень умінь і навичок застосування теоретичного матеріалу до розв'язування прикладних задач. Про це свідчать результати контрольного зрізу наявності залишкових знань у студентів 4-го курсу навчання (після двох років вивчення даної теми). Варіанти контрольних завдань склалися із задач прикладного змісту.

Таблиця 3

Значення числових характеристик і значущості їх відмінностей результату контрольної роботи з диференціальних рівнянь (4-й курс)

Група	Форма навчання	Значення середньої та дисперсії		Значущість відмінностей середньої та дисперсії	
		$\bar{X}$	$S^2$	$\bar{X}$	$S^2$
Е	Традиційна та інтерактивна	3,761	0,384		
К	Традиційна з використанням прикладних задач	2,925	0,271	1	1

Аналізуючи таблицю, бачимо, що в експериментальній і контрольній групах суттєва значущість відмінностей середніх та дисперсій. Це свідчить про те, що рівень засвоєння знань,

умінь застосування диференціальних рівнянь при розв'язуванні прикладних задач в експериментальній групі вищій, ніж у контрольній.

В ювілейний рік народження відомого математика з Полтавщини ми прагнули, щоб наші студенти запам'ятали цю подію, познайомились з його біографією, оскільки найбільша шана для людини — це пам'ять нащадків. Ураховуючи ці обставини, було розроблено та впроваджено в навчання розділу «Теорія поля», де вивчається відома формула Остроградського — Гаусса, КВК-колоквіум. Методичні матеріали містять: алгоритм проведення, сценарій ігрового заняття, систему стимулювання [4, 104–106].

За сценарієм наприкінці гри кожному учаснику пропонується тестове завдання у вигляді таблиці.

Таблиця 4

Завдання для тестового контролю «Теорія поля»

Тема: Теорія поля	
Варіант 56	
Прізвище, ім'я _____ команда _____	
Питання	Відповідь (обвести номер відповіді)
Дивергенція векторного поля, визначеного вектором $\vec{a}$	<p>1. <math>\operatorname{div} \vec{a} = \frac{\partial a_x}{\partial x} + \frac{\partial a_y}{\partial y} + \frac{\partial a_z}{\partial z}</math></p> <p>2. <math>\operatorname{div} \vec{a} = \frac{\partial a_x}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial a_y}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial a_z}{\partial z} \vec{k}</math></p> <p>3. <math>\operatorname{div} \vec{a} = \frac{\partial a_x}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial a_y}{\partial y} \cos \beta + \frac{\partial a_z}{\partial z} \cos \gamma</math></p>

Заключний етап гри відведено для перевірки тестів і нарахування балів кожному учаснику гри. Викладач аналізує виступ кожної команди. Система стимулювання містить бали, відведені для колоквіуму, та бали фонду викладача.

**Висновок.** Існує чимало проблем різних напрямів у системі освіти. Сучасна педагогіка відмовляється від «авторитарного управління», у якому учень, студент або слухач є «об'єктом» навчання впливів, і переходить до системи організації підтримки та стимулювання пізнавальної самостійності об'єкта, створення умов для творчості, до навчання творчості, до педагогіки співпраці. На це спрямована ідеологія активного навчання, у якій «школа пам'яті» поступається «школі мислення». Одним зі шляхів створення таких умов є застосування викладачами тестового контролю знань в ігровій формі як складової частини сучасних інноваційних технологій, які допомагають студентам, учням, слухачам розкритися як особистості й виступають як умови підготовки конкурентоспроможного фахівця.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нагаєв В. М. Досвід використання тестового контролю залишкових знань за модульно-рейтинговою технологією навчання // Засоби початкової та науково-дослідної роботи. Зб. наук. пр. — Харків: ХППУ, 2001. — С. 171–180.
2. Петрук В. А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення фундаментальних дисциплін (монографія). — Вінниця: Універсум-Вінниця, 2006. — 292 с.
3. Петрук В. А. Деякі психолого-педагогічні аспекти введення модульно-рейтингової оцінки в навчальний процес вузу // Нові технології підготовки фахівців з вищою технічною освітою: Зб. наук. пр. — Вінниця: ВДТУ, 1996. — С. 87–89.
4. Петрук В. А., Хом'юк І. В. Ігровий колоквіум в контексті педагогічної спадщини М. В. Остроградського // Вісник ВПІ: Зб. наук. пр. — Вінниця: ВДТУ, 2001. — №3. — С. 104–106.