

УДК 621.3

І.О. Романенко<sup>1</sup>, В.Ф. Столбов<sup>2</sup>, І.В. Рубан<sup>3</sup>, В.Ф. Третяк<sup>3</sup><sup>1</sup>Командування Повітряних Сил ЗС України, Вінниця<sup>2</sup>Національна юридична академія України ім. Я. Мудрого, Харків<sup>3</sup>Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

## РОЗРОБКА ТЕСТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАСОБІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

*В статті розглядаються питання пов'язані з розробкою тестів з використанням засобів обчислювальної техніки.*

*дистанційне навчання, мережеве тестування*

### Вступ

В наш час при організації навчання все більшу популярність набуває дистанційне навчання на базі комп'ютерних телекомунікацій. Однією з актуальних проблем дистанційного навчання є розробка засобів мережевого тестування та контролю [1 – 3]. В статті розглядаються питання пов'язані з розробкою тестів з використанням засобів обчислювальної техніки.

### Основна частина

**Принципи формування тестових завдань.** З переходом освіти на кредитно-модульну систему питання тестування й оцінки знань тих, кого навчають виходять на один із перших рівнів і набувають актуальності. Як видно з рис. 1 технологія навчального процесу у вищому навчальному закладі опирається на систематичний модульний контроль. Використання спеціалізованих програмних засобів в системі модульного контролю дозволяє забезпечити високу об'єктивність тестування. Впровадження системи дистанційного навчання потребує проведення контролю практично для всіх видів занять. Це дозволяє стимулювати того, кого навчають до більш якісного засвоєння матеріалу дисципліни і компенсує безпосередній контакт його з викладачем. Тому розробка контролюючих систем і програмних засобів на даний момент є актуальною задачею.

На рис. 2 представлена структура блоку контролю знань. Як видно з рис. 2 система взаємодії традиційного підходу до побудови дисциплін і автоматизованої контролюючої системи має ряд недоліків, до яких відноситься непогодженість системи контролю і порядок викладення дисципліни. Тому побудова структури дисципліни і автоматизованої системи контролю повинні бути пов'язані в єдину інформаційну систему. Тестові завдання повинні підкріпляти кожний модуль навчальної дисципліни, і на етапі підсумкового контролю, використовувати не випадковий вибір питання з бази даних, а детермі-

нований відносно модулів дисципліни, а також випадковий в межах модуля.

В основу розробки тестових завдань покладена форма. Форма тестових завдань – це спосіб організації, упорядкування й існування змісту тесту. З'єднавшись зі змістом, форма надає завданню конкретний вигляд, або інакше, зміст приймає певну форму. Виділяємо чотири форми:

1-а форма – завдання з вибором правильної відповіді курсантом (одного з множини або декількох з множини);

2-а – відкрита форма, де курсант сам вписує (набирає із клавіатури) відповідь у відведене місце;

3-я форма тестового завдання – завдання на встановлення відповідності, де елементам однієї множини потрібно поставити у відповідність елементи іншої множини;

в 4-й формі потрібно встановити правильну послідовність хаотично представлених об'єктів.

Тестове завдання повинно містити у собі:

– контролюючу частину, що описує ситуацію (може бути відсутньою), яка не вимагає від того, кого тестують, будь-яких активних дій;

– процедурну частину (інструкція + формулювання завдання), що містить пропозиції того, кого навчають, виконати будь-які конкретні дії - вибрати правильний елемент із запропонованого набору, установити відповідність або правильну послідовність, назвати дату, записати назву й т.ін. Процедурна частина – це такий вид інформації, після одержання якої від курсанта (студента) потрібно зробити активні дії, пов'язані не тільки з вивченням й аналізом матеріалу, що міститься в завданні, але зі складанням та введенням відповіді. Групу завдань однієї форми супроводжує одна інструкція - вибрати вірну (-ні) відповідь (-ді), доповнити, установити відповідність, установити правильну послідовність;

– елементи самого вибору (відповідності, перестановки).

Загальні вимоги для всіх чотирьох форм тестових завдань:

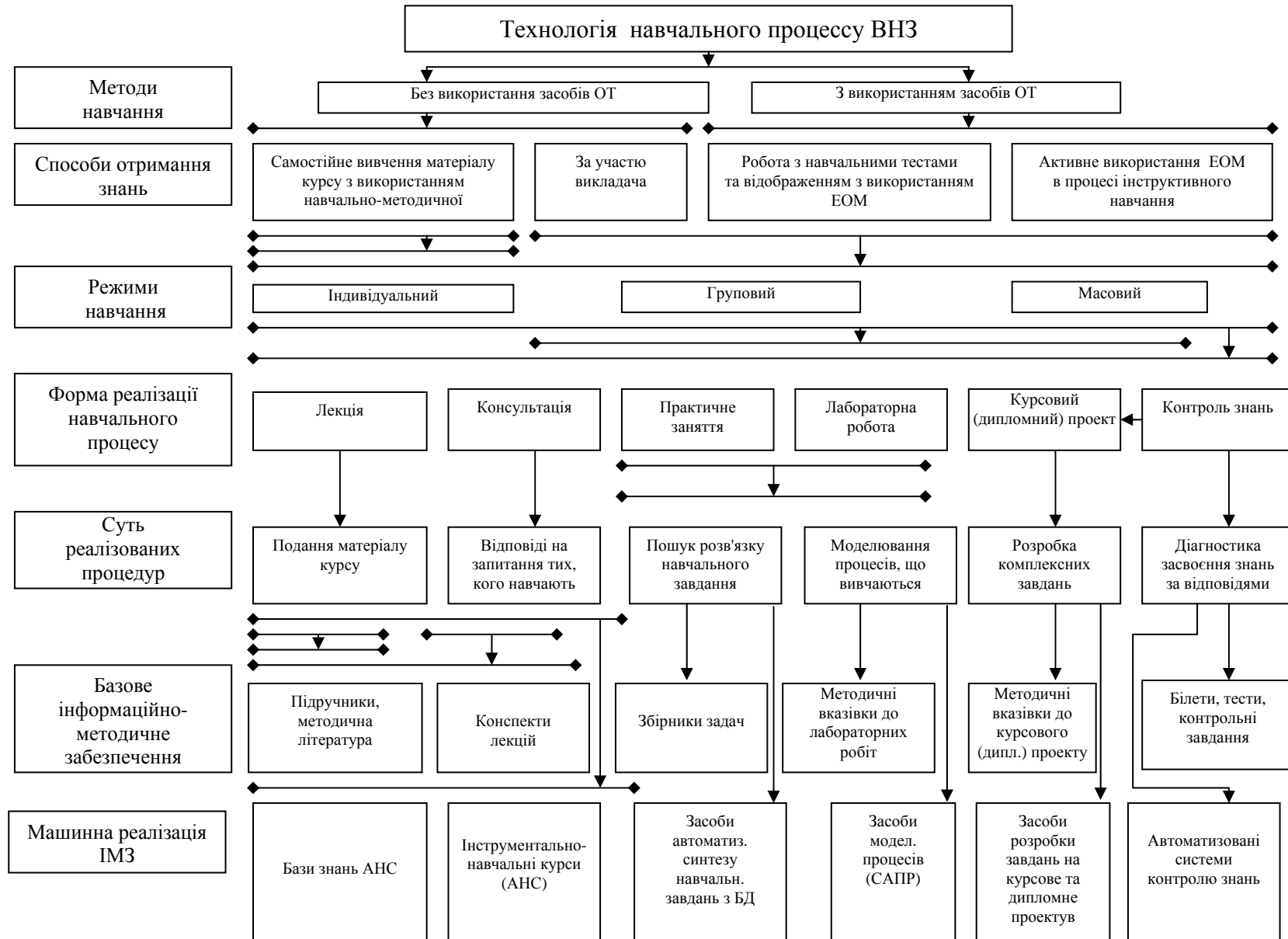


Рис. 1. Технологія навчального процесу ВНЗ

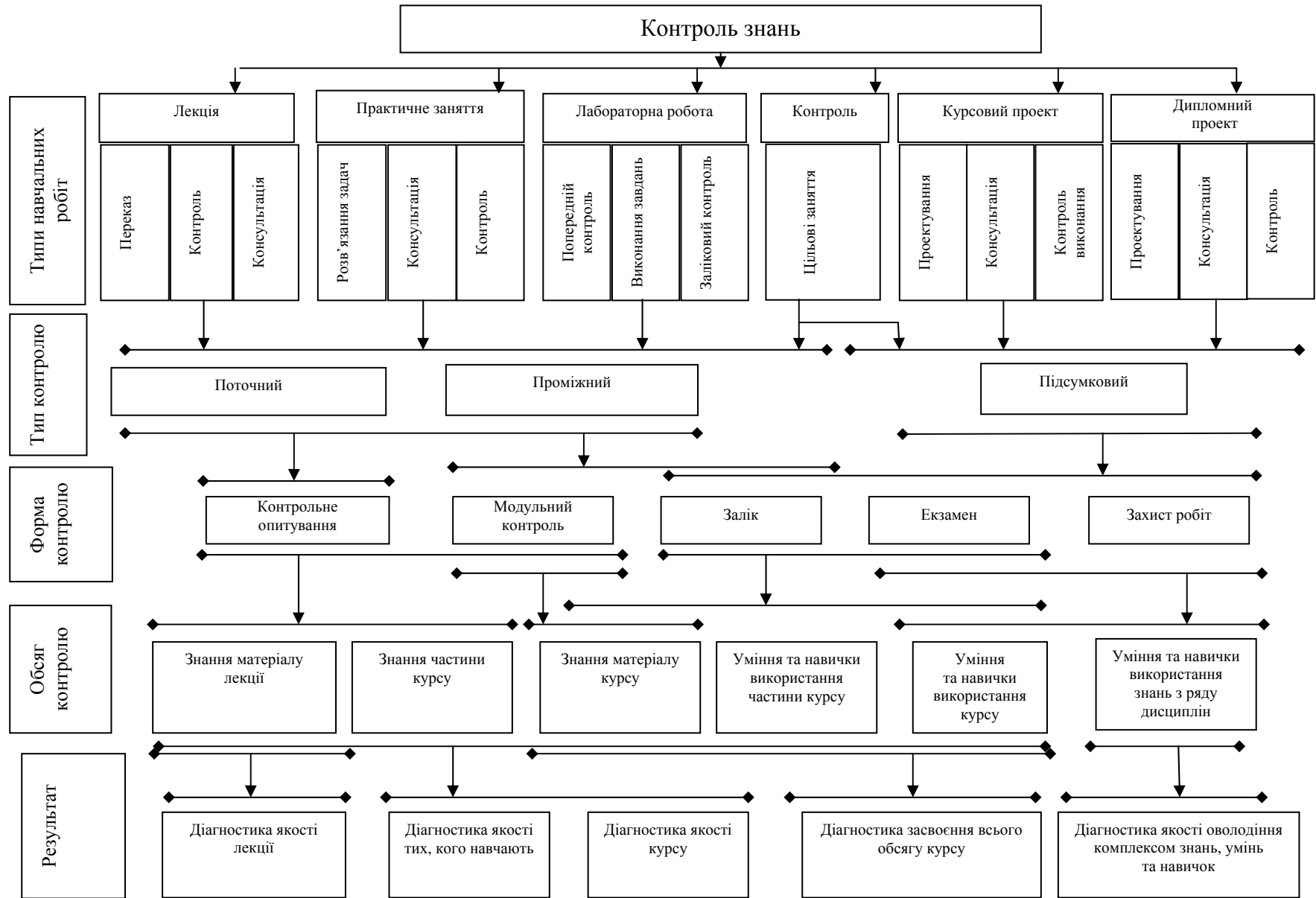


Рис. 2. Блок контролю знань

мета (для слабого/сильного курсанта, або діагностики);

– для кожної з форм тестових завдань повинна бути стандартна інструкція;

– формулювання тестового завдання повинно бути максимально коротким – не перевищувати 5 – 10 слів;

– коректність формулювання завдання. Воно повинно бути сформульоване чітко, ясно, точно, конкретно, не допускаючи двозначності у відповіді.

**Розробка комп'ютерних тестів.** Розробка тестів ґрунтується на проектуванні, з одного боку, “паперових” тестів, з іншої, комп'ютерних контролюючих програм, і обидві ці форми повинні враховувати специфіку навчальної дисципліни.

Пропонуємо наступний підхід до проектування комп'ютерних тестів:

I. Початок розробки тесту здійснюється з постановки мети тестового контролю, вибору видів педагогічного контролю й співвідношення тестового комп'ютерного й безмашинного контролю, формування авторського колективу, вибору концептуальної моделі навчання й педагогічної технології, визначення концепції дослідження.

Далі визначається категорія майбутніх користувачів з обліком їхнього вихідного рівня знань, здійснюється аналіз обґрунтованості застосування комп'ютерного контролю, здійснюється вибір форми навчальної діяльності й, відповідно, класу електронного навчального видання. Потім здійснюється визначення оптимальних варіантів включення кожного тестового контролюючого блоку в систему інших методичних засобів навчання й контролю у викладанні дисципліни, облік вимог освітнього стандарту, розробка мотивації вивчення даного предмета.

## II. Відбір змісту тесту.

Для цього здійснюється розробка логічної структури (ЛС) навчальної дисципліни, за якою будується ієрархічна структура відібраних навчальних елементів (НЕ). Під «Навчальним елементом» будемо розуміти об'єкти, явища й методи діяльності, що відбирають для сценарію контролюючої програми), що відповідає реально існуючій структурі предмета навчання й контролю. У вузлах розташовуються НЕ, а дугами відображаються існуючі зв'язки. ЛС предмета навчання є основою для відбору навчальної інформації й включення її в контролюючу програму. На основі ЛС будується структурно-логічна схема або технологічна матриця теми, розділу, курсу. Здійснюється відбір і планування змісту.

Зміст тесту – оптимальне відображення змісту створення в системі тестових завдань. Слова “оптимальне відображення” припускають необхідність відбору такого контрольного матеріалу, відповіді на який з високою ймовірністю (більше 95%) свідчили

б про рівень підготовленості кожного курсанта. Оптимізація змісту є провідною ідеєю традиційного тесту, а в ще більшому ступені – адаптивного тесту: мінімумом числа завдань, за короткий час, швидко, якісно й з найменшими витратами виміряти знання як можна більшого числа курсантів, студентів. Ця ідея близька за змістом завданню підвищення ефективності педагогічної діяльності при використанні масових форм контролю знань.

Критерії відбору змісту тесту: відповідність змісту тесту цілям тестування; значимість знань, що перевіряють, у загальній системі знань; взаємозв'язок змісту й форми; змістовна правильність тестових завдань; репрезентативність змісту навчальної дисципліни у змісті тесту; відповідність змісту тесту рівню сучасного стану науки; комплексність і збалансованість змісту тесту; системність змісту; варіативність змісту; відповідність рівня труднощі змісту мети тестування.

Відповідно до поставленої мети кожне завдання тесту призначене для перевірки у тих, хто випробовується, рівня володіння певними знаннями, уміннями або навичками.

При розробці плану робиться зразкова розкладка процентного співвідношення змісту розділів і визначається необхідне число завдань по кожному блоку змістовних модулів дисципліни виходячи з важливості кожного модуля й числа годин, відведених на його вивчення в програмі.

У специфікації тесту фіксується структура, зміст перевірки й співвідношення завдань у тесті відповідно до змісту навчання. Специфікація тесту може бути представлена в стислому або розгорнутому вигляді. Найчастіше розгорнута специфікація створюється для тестів, які використовуються для іспитів.

Один з найпоширеніших підходів до створення короткої специфікації заснований на сполученні системи знань й умінь із процентним співвідношенням завдань за блоком змістовних модулів або за різними змістовними модулями. Приклад реалізації подібного сполучення наведений у табл. 1. Запропонований у ній перелік знань й умінь носить досить загальний характер. До нього включені:

А – знання понять, визначень, термінів; В – знання законів і формул; С – уміння застосовувати формули для рішення завдань; Д – уміння інтерпретувати результати на графіках і схемах; Е – уміння проводити оцінні судження.

При іншому підході специфікація містить процентне співвідношення завдань, плановане згідно пропорціям розділів і видам передбачуваної діяльності випробуваного в процесі виконання тесту (табл. 2).

Підбір і розробка навчального матеріалу:  
1) підготовка завдань у вигляді тексту, аудио- і від-

ео, визначення форми, вагового коефіцієнта й труднощів знаходження коректного формулювання й можливих відповідей на них; 2) предкомп'ютерне опитування тих, кого навчають, з метою виявлення

оптимальних завдань і всієї множини відповідей до них; 3) коректування й відбраковування завдань, виявлення типових відповідей; 4) формування ключів відповідей й адекватного керуючого впливу.

Таблиця 1

Специфікація тесту на основі знань й умінь

№ п/п	Плановані до перевірки знання й уміння	Змістовні модулі дисципліни				Сумарне число по кожному пункті
		I (20%)	II (10%)	III (30%)	IV (40%)	
1	A (10%)	1	1	2	2	6
2	B (20%)	2	1	4	5	12
3	C (30%)	4	2	5	7	18
4	D (30%)	4	2	5	7	18
5	E (10%)	1	–	2	3	6
Разом		12	6	18	24	60

Таблиця 2

Коротка специфікація тесту

Зміст предмета	Передбачувана діяльність тестуємого		
	Репродуктивний рівень		Продуктивний рівень
	Знання визначень, фактологічного матеріалу й т.п.	Застосування знань основних законів (формул) у знайомій ситуації за зразком, на основі алгоритму, що узагальнюється	Використання знань у незнайомій ситуації
Загальноосвітня частина тесту (40 завдань)	8 завдань (20%)	24 завдання (60%)	8 завдань (20%)
З них:			
Перша тема (10 завдань, 25%)	2 завдання	6 завдань	2 завдання
Друга тема (8 завдань, 20%)	1 завдання	5 завдань	2 завдання
Третя тема (16 завдань, 40%)	3 завдання	10 завдань	3 завдання
Четверта тема (2 завдання, 5%)	1 завдання	1 завдання	–
П'ята тема (4 завдання, 10%)	1 завдання	2 завдання	1 завдання
Поглиблена частина тесту (20 завдань)	–	4 завдання (20%)	16 завдань (80%)

Формування тесту на основі обраного методу навчання з урахуванням вимог ергономіки та індивідуальних особливостей тих, кого навчають, (визначення послідовності подачі завдань й ін.).

Послідовність може бути: 1) суворо визначеною; 2) випадковою з можливим виключенням для першого (для групи перших) та решти (для групи останніх) завдань, які можуть відбиратися спеціально з міркувань більшої зрозумілості, зручності, інтересу і т.п.; 3) спеціальною відповідно до якоїсь певної методики;

4) блоковою з можливістю вибору порядку подачі завдань у кожному блоці; 5) у порядку, що сполучає випадковий і спеціальний підбір.

Створення інструкції опису тесту.

III. Програмна реалізація алгоритму ( $\alpha$ - $\beta$  версії програми на невеликому матеріалі, потім – в основній версії) в інструментальній системі або за допомогою мови програмування. Програмні засоби для

реалізації сценарію повинні втілити обрану теоретичну концепцію, дизайн, навігацію, надавати досить широкий вибір методів і засобів аналізу відповідей, зручні та наочні уявлення еталонів відповіді, потужну статистику для того, кого навчають, викладача, адміністратора системи.

Налагодження контролюючого блоку електронного навчального курсу (програмістом, методистом, дизайнером й ін.).

IV. Апробація тесту (збір емпіричних даних):

- обробка емпіричних даних;
- інтерпретація результатів обробки;
- експертиза якості тесту;
- експериментальна апробація контролюючого програмного продукту, його коректування й оцінка ефективності.

**Аналіз програмних пакетів для тестування.**

При наявності великої кількості систем комп'ютерного тестування, постійному створенні нових систем

необхідно визначитися з основними критеріями, яким повинні відповідати такі системи. Попередній аналіз показує, що весь набір параметрів може бути зведений у наступні чотири основні групи: типи підтримуваних тестових завдань; сервіс по створенню тестових завдань; побудова траєкторії тестуван-

ня; обробка результатів тестування; адміністративні функції.

Для порівняння були обрані відомі системи Прометей 4.0, АСТ, Ellekta 5.01, Test Commander 3.0, SanRav TestOffice Pro. Результати порівняння наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Функції й властивості програмного продукту	Назва програмного продукту				
	Прометей 4.0	АСТ	Ellekta 5.01	Test Commander 3.0	SanRav TestOffice Pro
<b>Типи підтримуваних тестових завдань</b>					
Вибір зі списку однієї правильної відповіді	+	+	+	+	+
Вибір зі списку декількох правильних відповідей	+	+	+	+	+
Вибір зі списку однієї правильної відповіді з можливістю уведення своєї відповіді	-	-	-	+	+
Уведення даних, які згодом будуть зрівняні з еталоном	+	+	+	+	+
Відповідь природною мовою	+	+	-	+	+
Тестове завдання на встановлення правильного порядку	+	+	+	-	+
Тестове завдання на відповідність	-	-	+	-	+
<b>Створення тестових завдань</b>					
Можливість створення ієрархічної структури для розміщення тестових завдань (розділи) / тестів (папки)	+	+	+	+	+
Можливість копіювання/ переміщення тестових завдань/ розділів/тестів	+	+	+	+	+
Можливість печатки тестових завдань/ тестових завдань с відповідями / тестових завдань с вказівкою правильних відповідей	+	+	+	+/-/-	+
Використання графічних файлів у формулюванні тестового завдання	+	+	+	+	+
Призначення балів за правильну відповідь	+	+	+	+	+
Призначення балів за частково правильну відповідь (вручну/алгоритм)	-/-	-/-	-/+	-/-	+
Використання графічних файлів у формулюванні відповідей.	+	+	+	+	+
Використання звукових файлів у формулюванні тестового завдання.	-	-	-	-	+
Використання звукових файлів у формулюванні відповідей.	-	-	-	-	+
Використання відео файлів у формулюванні тестового завдання.	-	-	-	-	+
Використання відео файлів у формулюванні відповідей.	-	-	-	-	+
Можливість вставки OLE об'єктів при створенні/редагуванні	+/+	+/-	+/+	+	+
Можливість створення зворотного зв'язку при відповіді на тестове завдання/розділ	+	+	-	-	+
Обмеження на кількість спроб відповіді на тестове завдання	-	-	-	-	+
Можливість попереднього перегляду тестового завдання / тесту розроблювачем	-	-	-	-	+
Можливість конвертації тестових даних в IMS QTI 1.0 і назад	-	-	-	-	-
<b>Тестування</b>					
Настроювання аутентифікації тестуючого	-	-	+	+	+
Відтворення тестових завдань списком (вільне переміщення по тесту)	-	-	-	-	+

Функції й властивості програмного продукту	Назва програмного продукту				
	Прометей 4.0	АСТ	Elleкта 5.01	Test Commander 3.0	SanRav TestOffice Pro
Перемішування відповідей тестового завдання	+	+	+	+	+
Обмеження часу на тестове завдання	+	+	+	+	+
Обмеження часу на тест	+	+	+	+	+
Показ часу, що залишилося, на тестування	+	+	+	+	+
Видача тестових завдань у випадковому порядку	+	+	+	+	+
Видача тестових завдань у міру підвищення їхніх труднощі	+	-	-	-	+
Адаптивного тестування	-	-	-	-	-
Наявність при тестуванні обов'язкових питань (у закордонній літературі – golden question)	-	-	-	-	+
Можливість переривати тестування, якщо тестуючий неправильно відповідає на певне запитання.	-	-	-	-	-
<b>Обробка результатів тестування</b>					
Звіт з відповідями й балами тестуючого	+	+	+	+	+
Звіт за результатами сеансу тестування	+	+	+	+	+
Імпорт даних в Excel / SPSS	+	-	-	-	-
Нагромадження статистичних даних по тестових завданнях	+	+	+	-	+
Нагромадження статистичних даних по тестуємих	+	+	+	-	+
<b>Адміністративні функції</b>					
Занесення й редагування відомостей про тестуємих	+	+	-	-	+
Створення й редагування груп тестуємих	+	+	-	-	+

Як видно з даної таблиці, основні параметри провідних систем багато в чому схожі. Загальним недоліком всіх систем (у напрямку його подолання багато хто з них, імовірно, будуть розвиватися) є відсутність або обмеженість можливостей по обміні інформацією з міжнародним стандартом IMS QTI, а також відсутність засобів адаптивного тестування.

### Висновки

1. Однією з основних переваг використання тестування є можливість автоматизації обробки результатів, об'єктивність контролю та швидка перевірка якості підготовки великої кількості тестуючи по широкому колу питань. Це дозволяє визначити розділи, які представляють найбільшу складність у вивченні, і можливо, коректувати процес навчання в залежності від результатів тестування.

2. Тестування не може в повній мірі замінити всі форми контролю знань, і забезпечити зв'язність системи контролю не тільки із змістом, але і з структурою дисципліни.

3. Для підвищення достовірності контролю при проведенні тестування, необхідно використовувати методи ідентифікації та аутентифікації тих, кого навчають.

### Список літератури

1. Рубан І.В., Голубничий Д.Ю., Третьяк В.Ф. Розв'язання задачі виставлення оцінки в залежності від рівня знань тих, хто навчається в автоматизованих навчальних системах кафедри "Обчислювальних систем і мереж" // Навчально-виховний процес: методика, досвід, проблеми. Науково-методичний збірник. – Х.: ХВУ. – 2003. – 4 (89). – С. 13-19.

2. Рубан І.В., Третьяк В.Ф. Шляхи інформатизації сучасної системи вищої освіти // Навчально-виховний процес: методика, досвід, проблеми. Науково-методичний збірник. – Х.: ХВУ. – 2004. – № 2-3 (93-94). – С. 27-31

3. Третьяк В.Ф. Використання тестового контролю знань у вищому навчальному закладі // Кредитно-модульна технологія навчання та методичне забезпечення якості успішності // Всеукраїнська науково-педагогічна конференція 24-25 січня 2006р. Тези доповідей – Полтава: ПВІЗ. – 2006. – С. 74-75.

Надійшла до редколегії 2.03.2007

**Рецензент:** д-р техн. наук проф. Ю.В. Стасєв, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.